ARIB STD-T98

デジタル簡易無線局の無線設備

DIGITAL CONVENIENCE RADIO
EQUIPMENT FOR SIMPLIFIED SERVICE

標　準　規　格

ARIB STANDARD

ARIB STD-T98 1.4版

平成20年 9月25日　策　　定
平成21年 3月18日　１．１改定
平成22年 7月15日　１．２改定
平成24年12月18日　１．３改定
平成26年12月16日　１．４改定

一般社団法人　電　波　産　業　会
Association of Radio Industries and Businesses

まえがき

一般社団法人電波産業会は、無線機器製造者、電気通信事業者、放送機器製造者、放送事業者及び利用者の参加を得て、各種の電波利用システムに関する無線設備の標準的な仕様等の基本的な要件を「標準規格」として策定している。

「標準規格」は、周波数の有効利用及び他の利用者との混信の回避を図る目的から定められる国の技術基準と、併せて無線設備、放送設備の適性品質、互換性の確保等、無線機器製造者、電気通信事業者、放送機器製造者、放送事業者及び利用者の利便を図る目的から策定される民間の任意基準を取りまとめて策定される民間の規格である。

本標準規格は、デジタル簡易無線局の無線設備について策定されたもので、策定段階における公正性及び透明性を確保するため、内外無差別に広く無線機器製造者、電気通信事業者、放送機器製造者、放送事業者及び利用者の利害関係者の参加を得た当会の規格会議の総意により策定されたものである。

本標準規格が、無線機器製造者、電気通信事業者、放送機器製造者、放送事業者及び利用者に積極的に活用されることを希望する。

注意：

本標準規格では、本標準規格に係る必須の工業所有権に関して特別の記述は行われていないが、当該必須の工業所有権の権利所有者は、「本標準規格に係る工業所有権である別表 1 及び別表 2 に掲げる権利は、別表 1 及び別表 2 に掲げる者の保有するところのものであるが、本標準規格を使用する者に対し、別表 1 の場合には一切の権利主張をせず、無条件で当該別表 1 に掲げる権利の実施を許諾し、別表 2 の場合には適切な条件の下に、非排他的かつ無差別に当該別表 2 に掲げる権利の実施を許諾する。ただし、本標準規格を使用する者が本標準規格で規定する内容の全部又は一部が対象となる必須の工業所有権を所有し、かつ、その権利を主張した場合、その者についてはこの限りではない。」旨表明している。

別表１　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　（第一号選択）

特許出願人	発明の名称	出願番号等	備考
（株）ケンウッド	変調装置、移動通信システム、変調方法、及び通信方法	特開 2005-142870	日本、米国、中国、ロシア、EP 及び PCT
（株）ケンウッド	送信装置、受信装置、データ送信方法及びデータ受信方法	特開 2005-175645	日本、米国、中国、ロシア、EP 及び PCT
（株）ケンウッド	スクランブラ、ベースバンド信号生成装置、スクランブル処理方法、ベースバンド信号生成方法及びプログラム	特開 2006-101381	日本、米国、中国、ロシア、EP 及び PCT

別表２　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　（第二号選択）

特許出願人	発明の名称	出願番号等	備考
（株）ケンウッド 注１	移動無線通信装置、無線通信装置及び通信処理方法	特開 2006-101382	日本、米国、中国、ロシア、EP 及び PCT
（株）ＪＶＣケンウッド注２	移動無線通信装置、通信処理方法及び移動無線通信システム	特許第 4905546 号	JP、US、CN、RU、EP、WO

注１．：ARIB STD-T98 1.0 / 1.1 版に対し有効

注２．：ARIB STD-T98 1.2 版以降に対し有効

総目次

第１編　四分のπシフト四相位相変調

目　　次

第1章　一般事項

1.1　概要

本標準規格は、電波法施行規則第四条第 1 項第二十五号に規定される簡易無線通信業務を行う無線局において、無線設備規則第五十四条第二号に規定される 150MHz 帯及び 400MHz 帯のチャネル間隔が 6.25kHz の簡易無線局の無線設備について規定したものである。

本標準規格では、従来の FM 方式による簡易無線と区別するために、以下では「デジタル簡易無線」という。

なお、規格分類としては、無線設備規則第五十四条第二号に規定されている 3 変調方式（実数零点単側波帯変調、四分のπシフト四相位相変調又は四値周波数偏位変調）のうち、四分のπシフト四相位相変調方式のものに該当する。

1.2　適用範囲

デジタル簡易無線局は、図 1-1 に示す無線設備により構成される。

本標準規格は、当該無線設備、即ち、空中線、送信装置、受信装置、制御部及び無線区間インタフェースについて規定したものである。

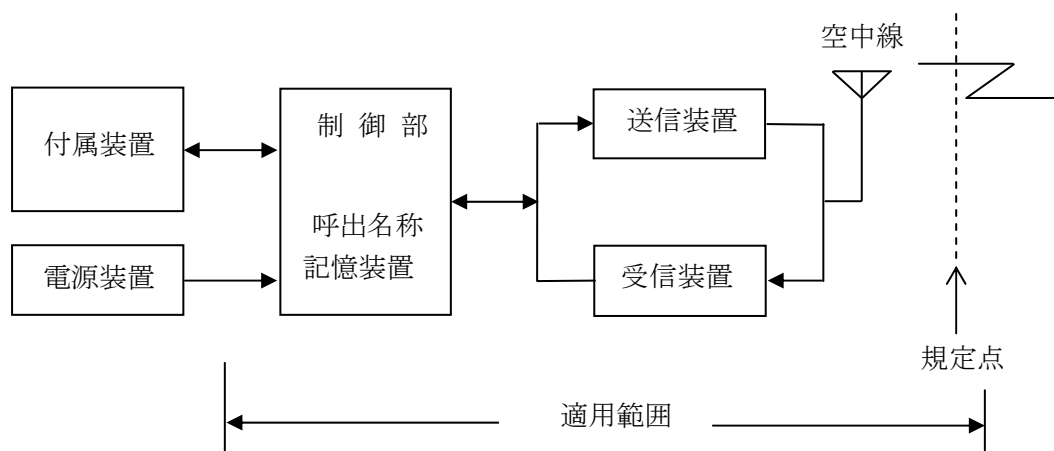



図 1-1　デジタル簡易無線局の無線設備の構成

1.3　標準化原則

デジタル簡易無線局は、多種多様な通信形態からなるシステムとして構築される。

従って、本標準規格は、無線局間の相互接続が支障なくできることを目的として、基本的な接続を可能にする最小限必要な規格を規定する。ここでは、将来の拡張性及びシステムの自由度を阻害しないように配慮することとした。

1.4　準拠文書

本標準規格において、「法」とは電波法を、「施行」とは電波法施行規則を、「免許」は無線局免許手続規則を、「運用」とは無線局運用規則を、「設備」とは無線設備規則を、「告示」とは総務省(郵政省)告示を表す。なお、告示については、例えば、電波法に関連する告示の場合には「法・告示」と記載する。

第2章　システム概要

2.1　システムの構成

本システムは無線通信によるグループ内情報の共用化を行う簡易なシステムで、デジタル簡易無線局のうち、四分のπシフト四相位相変調方式（以下「π／4 シフト QPSK 方式」という）による無線設備を用いて構築するものである。

システム構成は移動型無線局間の直接通信を基本とした 1 波プレストーク(Press Talk)方式のシステムである。図 2-1 はπ／4 シフト QPSK 方式によるデジタル簡易無線通信システムの基本概念を示す。

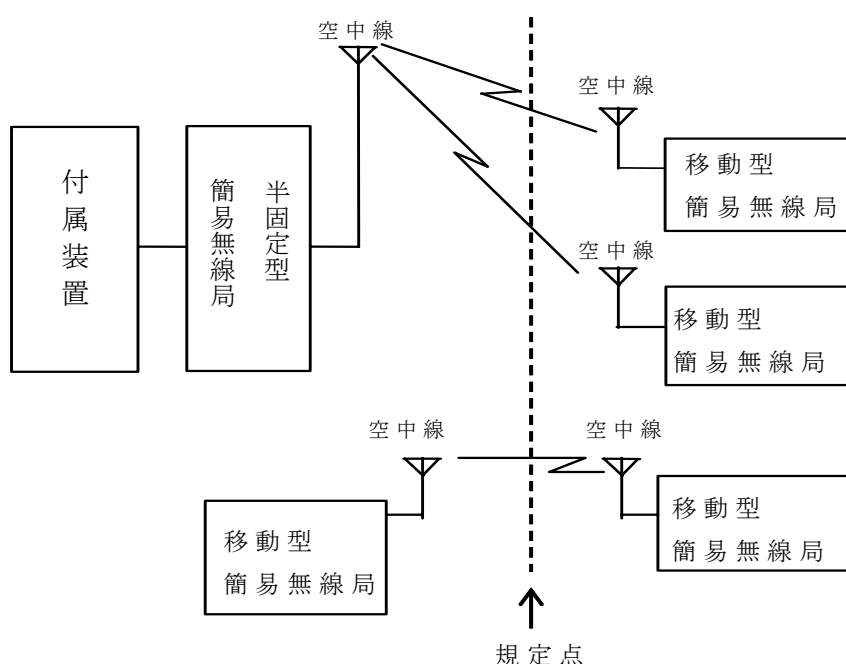



図 2-1　π／4 シフト QPSK 方式によるデジタル簡易無線通信システムの基本概念図

2.2　システムの概説

(1)　デジタル簡易無線局は、無線従事者を必要とせず、特定無線設備の技術基準適合証明に関する規則に合致する設備を使用すれば、簡単な手続きで、全国の陸上又は、全国の陸上及び日本周辺海域[(2)]又は、全国の陸上及び日本周辺海域並びにそれらの上空において開設できるものである。

(2)　デジタル簡易無線通信システムは、簡易な無線通信業務を行うものであり、使用チャネルは、

[(2)] 日本周辺海域とは、日本国の領海の基線（領海及び接続水域に関する法律（昭和五十二年法律第三十号）第二条第一項に規定する基線をいう。）から二百海里の線（その線が中間線（同法第一条第二項に規定する中間線をいう。以下この項において同じ。）を超えているときは、その超えている部分については、中間線とする。）までの海域をいう。

複数のユーザで共用する。

(3)　使用する電波の周波数は、150MHz 帯及び 400MHz 帯である。

(4)　無線局間の直接通信であり、通信方式は運用により単信方式、単向通信方式又は同報通信方式となる。

(5)　チャネル間隔は 6.25kHz で、最も狭帯域な変調方式である。

(6)　送信時間制限装置を備え、5 分を超える連続した送信を自動的に停止させる。

(7)　呼出名称記憶装置を備え、呼出名称を電波発射後ただちに自動的に送信する。

(8)　変調方式は、π／4 シフト QPSK 方式であり、伝送速度は、9.6kbps であるため、音声と同時にデータ通信を行うことができる。

(9)　デジタル簡易無線局の区分に登録局が認められ、短期需要に対処できるレンタル等にも使用できるようになった。さらに、一定の条件を満たした登録局は上空で利用することができる。

デジタル簡易無線の概要を表 2-1 に示す。

表 2-1　デジタル簡易無線の概要

<table>
<tr><td>無線局の区分</td><td colspan="2">免許局</td><td colspan="2">登録局</td></tr>
<tr><td>割当周波数</td><td>154MHz 帯</td><td>467MHz 帯</td><td>351MHz 帯</td><td>351MHz 帯</td></tr>
<tr><td>チャネル数</td><td>28</td><td>65</td><td>30</td><td>5</td></tr>
<tr><td>空中線電力</td><td colspan="3">5W 以下</td><td>1W 以下</td></tr>
<tr><td>開設区域</td><td>全国の陸上</td><td colspan="2">全国の陸上
及び日本周辺海域</td><td>全国の陸上及び
日本周辺海域並びに
それらの上空</td></tr>
<tr><td>呼出名称記憶装置</td><td colspan="4">必須</td></tr>
<tr><td>キャリアセンス</td><td colspan="2">－</td><td colspan="2">必須</td></tr>
</table>

第3章　無線設備の技術的条件

3.1　概要

本章では、π／4シフトQPSK方式によるデジタル簡易無線局の無線伝送区間における無線設備の技術的条件について規定する。

3.2　一般的条件

(1)　無線周波数帯　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　（設備第五十四条第二号）

使用する電波の周波数は、150MHz 帯及び 400MHz 帯とすること。

(2)　変調方式　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　（設備第五十四条第二号）

変調方式は、π/4 シフト QPSK 方式とすること。

ただし、送信信号の非線形歪特性等を改善するためにリニアライザ等が必要となり、当該リニアライザ用プリアンブルをその制御のために使用することができる。

(3)　通信方式　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　（設備第五十四条第二号）

通信方式は、SCPC(Single Channel Per Carrier)による単信方式、単向通信方式又は同報通信方式とすること。

(4)　空中線電力　　　　　　　　　（設備第五十四条第二号、施行・告示平 6 第四百五号）

空中線電力は、5W 以下とする。上空を利用する無線設備にあっては、1W 以下とすること。

(5)　電波の型式　　　　　　　　　（設備第五十四条第二号、施行・告示平 6 第四百五号）

電波の型式は、G1C(ファクシミリ)、G1D（データ）、G1E（音声）及び G1F(映像）とすること。

(6)　チャネル間隔　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　（設備第五十四条第二号）

チャネル間隔は、6.25kHz とすること。

(7)　送信時間制限装置　　　（設備第五十四条第二号、設備・告示平 20 第四百六十七号）

一回の送信時間が 5 分を超える場合には自動的に送信を停止し、1 分以上の送信休止を経過しないと再び送信できない機能を備えた送信時間制限装置を備え付けていること。

(8)　呼出名称記憶装置（設備第九条の二と第五十四条第二号、設備・告示平 20 第四百六十六号）

呼出名称記憶装置を装置し、電波の発射後ただちに、呼出名称記憶装置に記憶した呼出名称を自動的に発射するものであること。

(9)　キャリアセンス　　　　（設備第五十四条第二号、設備・告示平 20 第四百六十七号）

登録局においては、他の無線局の電波（受信機入力端において、受信機入力電圧が 7μＶの値以上の電波に限る。）を受信した場合に、受信した周波数の電波と同一の周波数の電波の発射を行わないキャリアセンスを備え付けていること。

(10)　伝送速度　　　　　　　　　　　　　　　　　（設備・告示平 20 第四百六十六号）

信号伝送速度は、9.6kbps とすること。

(11) フレーム長

フレーム長は、40ms を基本とする。

(12) 音声符号化方式

音声符号化速度は誤り訂正を含め 6.4kbps 以下とすること。

(13) 自動周波数制御

送受信装置には、必要に応じて自動周波数制御機能を具備することができる。

(14) 空中線電力の制御

通信に必要な空中線電力を自律的に制御できる機能を具備することができる。

(15) ダイバーシチ受信

ダイバーシチ受信を必要に応じて適用することができる。

(16) 秘匿機能

通信情報に対する秘匿機能を設けることができる。

3.3　設備構成等に関する条件　　（設備第五十四条第二号、設備・告示平 20 第四百六十七号）

3.3.1　無線設備

無線設備は一つの筐体に収められ、かつ、容易に開けることができないこと。

3.3.2　付属装置等

一つの筐体に収められていることを要しない装置は、以下のとおりである。

(1)　電源設備
(2)　送話器及び受話器
(3)　送信装置及び受信装置の動作の状態を表示する装置
(4)　送受信の切替装置
(5)　周波数切替器等電波の質に影響を及ぼさない転換装置
(6)　データ信号用付属装置その他これに準ずる装置
(7)　上空利用以外の周波数を使用する無線設備の送受信空中線系

ここで、空中線系とは、送信機の出力端子から送信空中線までの間又は受信空中線から受信機の入力端子までの間に挿入される装置及び送受信の空中線をいう。

3.3.3　上空を利用する無線設備

上空を利用する無線設備においては、送受信空中線系を含め、一つの筐体に収められていること。

3.3.4　複合した無線設備　　（免許第二条第 9 項、免許・告示平 20 第四百六十九号）

(1)　簡易無線局であって、送信装置ごとに申請することが不合理であると認められる無線局については、二以上の送信装置を含めて単一の無線局として申請することができる。

(2)　デジタル簡易無線局の免許局の送信装置及び 400MHz 帯の周波数の電波を使用する FM 方式（電波の型式は F2D 又は F3E）を用いた簡易無線局の送信装置を複合した無線設備にあっては、一つの筐体に収まっていること。

3.4 変復調方式に関する条件

(1) 変調方式

π／4 シフト QPSK 方式とすること。

変調方式を規定するための変調手順を図 3-1 に示す。

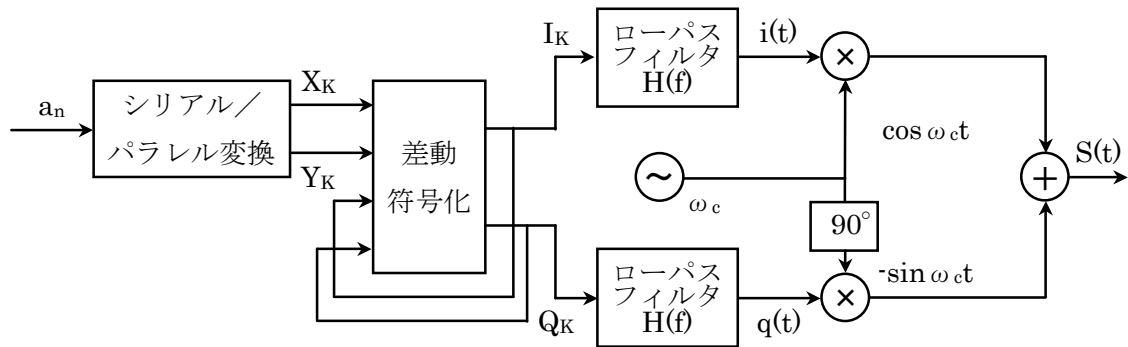
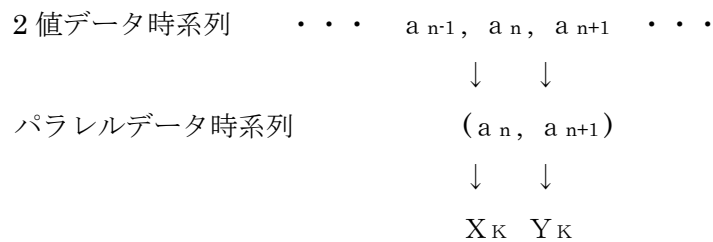



図 3-1 π／4 シフト QPSK 変調回路

(2) 符号化

a) シリアル／パラレル変換

シリアル入力の 2 値データ信号列 a_n は、信号フォーマットの先頭ビットから 2 ビット毎にシリアル／パラレル変換器により 2 ビットパラレルデータ(X_K,Y_K)に変換され、変調系統に入力される。シリアル入力の 2 値データ信号列 a_n から 2 ビットパラレルデータ(X_K,Y_K)への割付を下記に示す。

b) 差動符号化

2 ビットパラレルデータ(X_K,Y_K)から(I_K,Q_K)変換は、下式及び下表によるものとし、4 値符号の信号空間ダイアグラムは、図 3-2 に示す。

変換式

$I_K = I_{K-1}\cos〔\Delta\Phi(X_K, Y_K)〕 - Q_{K-1}\sin〔\Delta\Phi(X_K, Y_K)〕$

$Q_K = I_{K-1}\sin〔\Delta\Phi(X_K, Y_K)〕 + Q_{K-1}\cos〔\Delta\Phi(X_K, Y_K)〕$

差動符号化規則

X_K	Y_K	$\Delta\Phi$
1	1	－3π／4
0	1	3π／4
0	0	π／4
1	0	－π／4

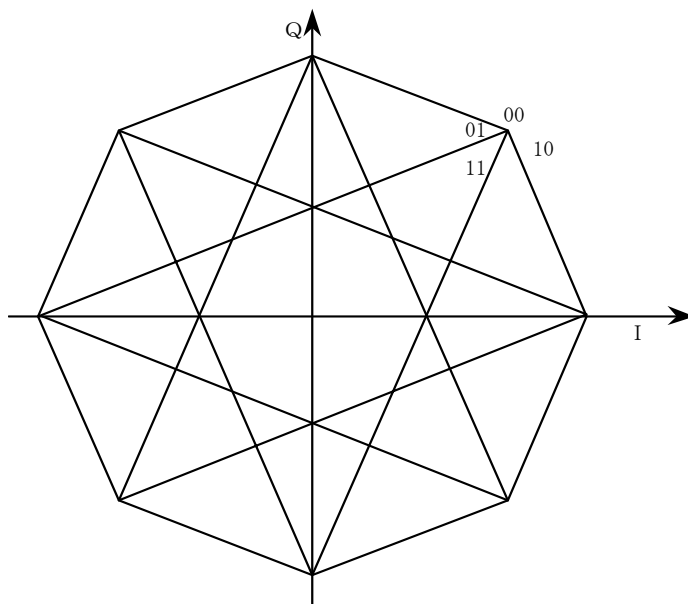



図 3-2　π／4 シフト QPSK の信号空間ダイアグラム

(3)　ベースバンド帯域制限

座標変換後のシンボルは、下記に規定する送信フィルタによりベースバンド帯域制限が行われる。

a)　ベースバンド帯域制限には、次式に示すルートナイキスト自乗余弦スペクトル H(f)を使用すること。

$$
|H(f)| = \begin{cases} 1 & , \quad 0 \le |f| < (1-\alpha)/2T \\ \cos\left[(T/4\alpha)(2\pi|f| - \pi(1-\alpha)/T)\right] & , \quad (1-\alpha)/2T \le |f| < (1+\alpha)/2T \\ 0 & , \quad (1+\alpha)/2T \le |f| \end{cases}
$$

ただし、T=208.3μs(4.8ｋｼﾝﾎﾞﾙ／sec)

b)　ロールオフ率 α＝0.2 であること。

c)　H(f)の位相特性は直線であること。

(4)　直交変調操作

π／4 シフト QPSK 信号によるキャリアの変調処理は、直交変調操作によって行われる。

$S(t) = \mathrm{Re}\,[\{i(t) + j \cdot q(t)\}\exp(j\omega c\, t)]$

$=i(t)\cdot\cos(\omega c\,t)-q(t)\cdot\ \sin(\omega c\,t)$

ただし

$i(t)=F^{-1}[H(f)\cdot F\{Ik(t)\}]$

$q(t)=F^{-1}[H(f)\cdot F\{Qk(t)\}]$

$F[x]$, $F^{-1}[X]$はそれぞれ x／X のフーリエ変換／逆フーリエ変換を表す。

Ik (t), Qk (t) は直交信号 Ik, Qk のそれぞれの振幅の２乗に比例したエネルギーを有する連続インパルス関数である。

(5) 送信スペクトル

隣接チャネル漏えい電力の規定に従うこと。

3.5 送受信装置に関する条件

3.5.1 送信装置

(1) 周波数の許容偏差 （設備第五条、別表第一号）

周波数許容偏差は、表 3-1 によること。

表 3-1 周波数の許容偏差

周波数帯	周波数の許容偏差（単位：ppm）
150MHz帯	±2.5
400MHz帯	±0.9

(2) 占有周波数帯幅の許容値 （設備第六条、別表第二号）

5.8kHz 以下とすること。

(3) スプリアス発射又は不要発射の強度の許容値 （設備第七条、別表第三号）

ア 帯域外領域におけるスプリアス発射の強度の許容値 （別表第三号第 19 項）

帯域外領域におけるスプリアス発射の強度の許容値は 2.5μW 以下又は基本周波数の平均電力より 60dB 低い値とすること。ただし、送信出力が 1W 以下の場合は 25μW 以下とすること。

イ スプリアス領域における不要発射の強度の許容値 （別表第三号第 19 項）

スプリアス領域における不要発射の強度の許容値は 2.5μW 以下又は基本周波数の搬送波電力より 60dB 低い値とすること。ただし、送信出力が 1W 以下の場合は 25μW 以下とすること。

(4) 空中線電力の許容偏差 （設備第十四条）

上限 20%、下限 50%以内とすること。

(5)　隣接チャネル漏えい電力　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　（設備第五十四条二号）

無線設備規則では、搬送波の周波数から 6.25kHz 離れた周波数の（±）R（Rは、2.4kHz とする。）の帯域内に輻射される電力が搬送波電力より 45 デシベル以上低い値であることと規定している。

本標準規格では、隣接チャネル漏えい電力比(ACPR)と隣接チャネル漏えい電力(ACLP)の規格を図 3-3 のように推奨する。

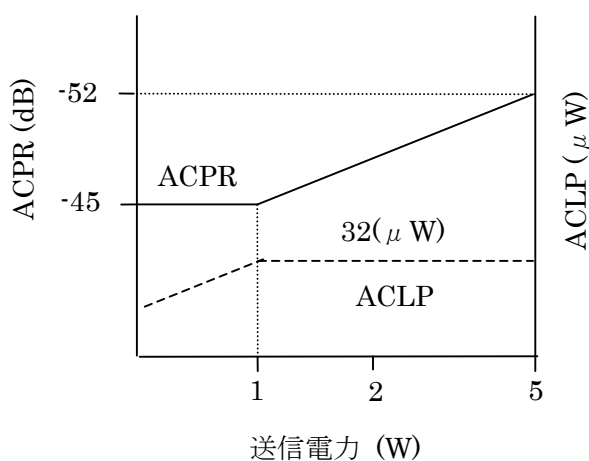



図 3-3　隣接チャネル漏えい電力比(ACPR)と隣接チャネル漏えい電力(ACLP)の規格

(6)　筐体輻射

本標準規格においては規定しない。

(7)　伝送速度の許容偏差　　　　　　　　　　　　　（設備・告示平 20 第四百六十六号）

$\pm 5.0 \times 10^{-6}$以内であること。

(8)　変調精度

変調精度は、12.5%以下とし、かつ原点オフセットは－20dBc 以下とすること。

(9)　自律送信出力制御

待受け状態及び単信通信受信中状態において、検出した受信レベルに応じて自律的に送信電力を制御する機能を有することができる。

3.5.2　受信装置

(1)　受信感度

符号長 511 ビット周期の 2 値擬似雑音系列で変調した信号をビット伝送し、ビット誤り率(BER)がスタティック時に 1×10^{-2}、フェージング時に 3×10^{-2} になる受信入力レベルは、表 3-2 に示す値であること。ただし、以下の実効選択度[(1)]を測定する場合は、0dBμV を標準感度として測定すること。なお、ダイバーシチ受信特性については規定しない。

表 3-2　受信感度

BER	1×10^{-2}(スタティック)	3×10^{-2}(フェージング)
受信入力レベル	0dBμV以下	5.0dBμV以下 (Non-diversity)

フェージング条件：最大ドップラー周波数が400MHz帯では20Hz、150MHz帯では7.5Hzのレイリーフェージングとする。

(2)　スプリアス・レスポンス

標準感度より 3dB 高い希望波を加え、希望波より 12.5kHz 以上離調した無変調の妨害波によりビット誤り率が 1×10^{-2} となる妨害波レベルと希望波(標準感度＋3dB)の比は、53dB 以上であること。

(3)　隣接チャネル選択度

標準感度より 3dB 高い希望波を加え、デジタル信号(符号長 32,767 ビット周期の 2 値擬似雑音系列)で変調された妨害波(±6.25kHz 離調)によりビット誤り率が 1×10^{-2} となる妨害波レベルと希望波(標準感度＋3dB)の比は、42dB 以上であること。

(4)　相互変調特性

標準感度より 3dB 高い希望波を加え、希望波より±12.5kHz 及び±25kHz 離調した無変調の 2 つの妨害波により、ビット誤り率が 1×10^{-2} となる妨害波のレベルと希望波(標準感度＋3dB)の比が 53dB 以上であること。

(5)　副次的に発する電波等の強度　（設備第二十四条）

副次的に発する電波の強度は、4nW 以下であること。

(6)　筐体輻射

本標準規格においては規定しない。

[(1)] 実効選択度はスプリアス・レスポンス、隣接チャネル選択度と相互変調特性である。

3.6　割当周波数、空中線電力、電波の型式及び開設区域に関する条件

3.6.1　免許局の場合　（設備第五十四条第二号、施行・告示平 6 第四百五号）

免許局に対する割当周波数、空中線電力及び電波の型式を表 3-3 に示す。

表 3-3　免許局に対する割当周波数、空中線電力及び電波の型式

チャネル番号	局種	周波数（MHz）	空中線電力	電波の型式
1	免許局	467.00000	5W 以下	G1C、G1D、G1E、G1F
2		467.00625		
3		467.01250		
4		467.01875		
5		467.02500		
6		467.03125		
7		467.03750		
8		467.04375		
9		467.05000		
10		467.05625		
11		467.06250		
12		467.06875		
13		467.07500		
14		467.08125		
15		467.08750		
16		467.09375		
17		467.10000		
18		467.10625		
19		467.11250		
20		467.11875		
21		467.12500		
22		467.13125		
23		467.13750		
24		467.14375		
25		467.15000		
26		467.15625		
27		467.16250		
28		467.16875		
29		467.17500		
30		467.18125		

表 3-3 （続）

チャネル番号	局種	周波数（MHz）	空中線電力	電波の型式
31	免許局	467.18750	5W 以下	G1C、G1D、G1E、G1F
32		467.19375		
33		467.20000		
34		467.20625		
35		467.21250		
36		467.21875		
37		467.22500		
38		467.23125		
39		467.23750		
40		467.24375		
41		467.25000		
42		467.25625		
43		467.26250		
44		467.26875		
45		467.27500		
46		467.28125		
47		467.28750		
48		467.29375		
49		467.30000		
50		467.30625		
51		467.31250		
52		467.31875		
53		467.32500		
54		467.33125		
55		467.33750		
56		467.34375		
57		467.35000		
58		467.35625		
59		467.36250		
60		467.36875		
61		467.37500		
62		467.38125		
63		467.38750		
64		467.39375		
65		467.40000		

表 3-3　(続)

チャネル番号	局種	周波数 (MHz)	空中線電力	電波の型式
1	免許局	154.44375	5W 以下	G1C、G1D、G1E、G1F
2		154.45000		
3		154.45625		
4		154.46250		
5		154.46875		
6		154.47500		
7		154.48125		
8		154.48750		
9		154.49375		
10		154.50000		
11		154.50625		
12		154.51250		
13		154.51875		
14		154.52500		
15		154.53125		
16		154.53750		
17		154.54375		
18		154.55000		
19		154.55625		
20	免許局	154.56250	5W 以下	G1C、G1D、G1F
21		154.56875		
22		154.57500		
23		154.58125		
24		154.58750		
25		154.59375		
26		154.60000		
27		154.60625		
28		154.61250		

3.6.2 登録局の場合（設備第五十四条第二号、施行・告示平 6 第四百五号、告示平 20 第四百六十五号）

登録局に対する割当周波数、空中線電力及び電波の型式を表 3-4 に示す。

表 3-4 登録局に対する割当周波数、空中線電力及び電波の型式

チャネル番号	局種	周波数（MHz）	空中線電力	電波の型式
S1	登録局（上空利用）	351.16875	1W 以下	G1C、G1D、G1E、G1F
S2		351.17500		
S3		351.18125		
S4		351.18750		
S5		351.19375		
1	登録局	351.20000	5W 以下	G1C、G1D、G1E、G1F
2		351.20625		
3		351.21250		
4		351.21875		
5		351.22500		
6		351.23125		
7		351.23750		
8		351.24375		
9		351.25000		
10		351.25625		
11		351.26250		
12		351.26875		
13		351.27500		
14		351.28125		
15		351.28750		
16		351.29375		
17		351.30000		
18		351.30625		
19		351.31250		
20		351.31875		
21		351.32500		
22		351.33125		
23		351.33750		
24		351.34375		
25		351.35000		
26		351.35625		
27		351.36250		
28		351.36875		
29		351.37500		
30		351.38125		

3.6.3　チャネルの利用

ア　チャネルの選択

複数チャネル実装を行う場合には、一波のみを選択し、送受信するものとすること。

イ　チャネル番号の表示

登録局においてチャネル表示する場合には、表 3-4 に示すチャネル番号を表示する。

ウ　呼出用チャネルの設定

上空利用以外の登録局において相手局を呼び出すために、表 3-4 に示したチャネル番号 15 の周波数 351.28750MHz を呼出用チャネルとする。なお、このチャネルでは秘話装置や選択呼出装置は機能しないこと。また、呼出終了後は速やかに別のチャネルへ移行することを取扱説明書等に明記すること。

エ　150MHz 帯のチャネル

150MHz 帯デジタル簡易無線においては、FM 方式（電波の型式は F2D 又は F3E）の周波数帯と共用している。また、表 3-3 に示したチャネル番号 20 から 28 はデータ専用チャネルに割当てられる。データ専用チャネルは音声通信機能を設けないこと。

3.7　呼出名称記憶装置に関する条件　（設備・第九条の二と第五十四条第二号）

3.7.1　技術的条件　（設備・告示平 20 第四百六十六号）

(1)　記憶した呼出名称は、無線設備に装置した後に、容易に変更又は消去できないこと。

(2)　呼出名称を記憶しなければ電波の発射ができないこと。

(3)　記憶した呼出名称が判別できるように表示されていること。

(4)　通常起こり得る温度若しくは湿度の変化、振動又は衝撃があった場合においても支障なく動作すること。

(5)　呼出名称の送信方法及び符号構成は、次の条件を満足すること。

ア　呼出名称は、電波の発射後ただちに自動的に送信すること。

イ　呼出名称の符号構成は、免許局と登録局の区分を表す 1 桁の十進数とそれに続く 8 桁の十進数からなる番号の合計 9 桁の十進数を二進化十進数(BCD、Binary Coded Decimal)に変換した 36 ビットであること。

ウ　十進数から二進化十進数(BCD)への変換は、表 3-5 のように定める。

表 3-5　十進数と二進化十進数(BCD)との変換表

十進数	二進化十進数(BCD)
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001

3.7.2　パラメータ情報チャネル

パラメータ情報チャネルには、呼出名称と任意ビットが収容される。

3.8　送信時間制限装置とキャリアセンスに関する条件　（設備第五十四条第二号）

3.8.1　送信時間

(1)　簡易無線局の通信時間　（運用第百二十八条の二）

簡易無線においては、1 回の通信時間は、5 分をこえてはならないものとし、1 回の通信を終了した後においては、1 分以上経過した後でなければ再び通信を行なってはならない。ただし、遭難通信、緊急通信、安全通信及び法第七十四条第一項に規定する通信を行う場合及び時間的又は場所的理由により他に通信を行う無線局のないことが確実である場合は、この限りでない。

(2)　送信時間制限装置　（設備・告示平 20 第四百六十七号）

送信時間制限装置は、連続して 5 分を超える電波の発射をしようとした場合に、自動的にその送信を停止し、その停止から 1 分以上経過した後でなければ送信を行わないものであること。

3.8.2 キャリアセンス

(1) 一般的条件　（施行第十六条第七号）

登録局においては、キャリアセンス機能を備え付けられていること。

(2) キャリアセンスのレベルと動作（設備・告示平 20 第四百六十七号、告示平 21 第百二十八号）

ア　キャリアセンスは、他の無線局の電波（受信機入力端において、受信機入力電圧が 7μV の値以上の電波に限る。）を受信した場合に、受信した周波数の電波と同一の周波数の電波の発射を行わないものであること。

イ　送信機出力と、受信機入力を別にする無線設備にあっては、受信機入力端でキャリアセンスを行っても良い。

ウ　キャリアセンスの判定時間は、送信開始前の 200ms 以上、判定後から送信開始までの送信応答時間は 20ms 以内とする。

エ　回線接続手順

(ｱ)　キャリアセンスを用いる登録局に対する回線接続手順例を図 3-4 に示す。

(ｲ)　登録局は、送信を開始する時には、キャリアセンスを実施してから電波の発射を行うこと。

(ｳ)　キャリアセンスを実施して電波の発射が行われた場合は、その発射時から連続する 5 分間はキャリアセンスを省略することができる。

(ｴ)　キャリアセンスを省略できる 5 分間に、送信停止及び受信機入力電圧が 7μV の値以上の電波がない状態が 3 秒以上継続する場合には、一回の通信が終了したと判断して、キャリアセンスを省略する時間の計測を直ちに停止し、キャリアセンスを実施すると電波の発射が行える状態、すなわち、待受けに戻ること。

(ｵ)　送信時間制限装置が作動して電波の発射が停止し、その停止から 1 分以上経過した場合、あるいは、キャリアセンスを省略する時間を計測する装置によって電波の発射が停止した場合には、キャリアセンスを実施すると電波の発射が行える状態、すなわち、待受けに戻ること。

(ｶ)　なお、送信を開始する時に、常に、キャリアセンスを実施して電波の発射を行う場合の回線接続手順は、図 3-5 に示した回線接続手順例に準拠する。

(注)：送信時間制限装置で送信停止した場合

図 3-4　キャリアセンスを用いる場合の回線接続手順例

3.9　キャリア・モニタリングと話中表示に関する条件

(1)　免許局にあって送信に使用する周波数と同一の他局の電波のレベルを計測(以下「キャリア・モニタリング」という)した場合、その値が相手局と通信ができる値以上の電波のレベルであるなら話中表示を行うこと。この場合のキャリア・モニタリング・レベルは 7μV 未満とする。そして、運用状況に応じて、レベルは 7μV 未満の範囲内で変えてもよい。

(2)　手動による音声通信、データ通信等を行う免許局にあっては、他局が通信中であるかを確認できるための話中表示機能を備え付けること。

(3)　自動的にデータ通信等を行う免許局にあっては、キャリア・モニタリング機能を備え付け、設定したキャリア・モニタリング・レベル以上であれば送信できないこと。

(4)　回線接続手順

ア　キャリア・モニタリング／話中表示を用いる免許局に対する回線接続手順例を図 3-5 に示す。

イ　一回の通信時間は 5 分をこえてはならない。一回の通信が終了した場合には、1 分以上経過した後でなければ通信してはならないが、キャリア・モニタリングを行い、使用する周波数と同一の電波がない場合には、1 分の送信休止時間を短縮することができること。

ウ　連続して 5 分を超える電波の発射をしようとした場合には、送信時間制限装置により自動的に送信を停止し、その停止から 1 分以上経過した後でなければ送信できないこと。

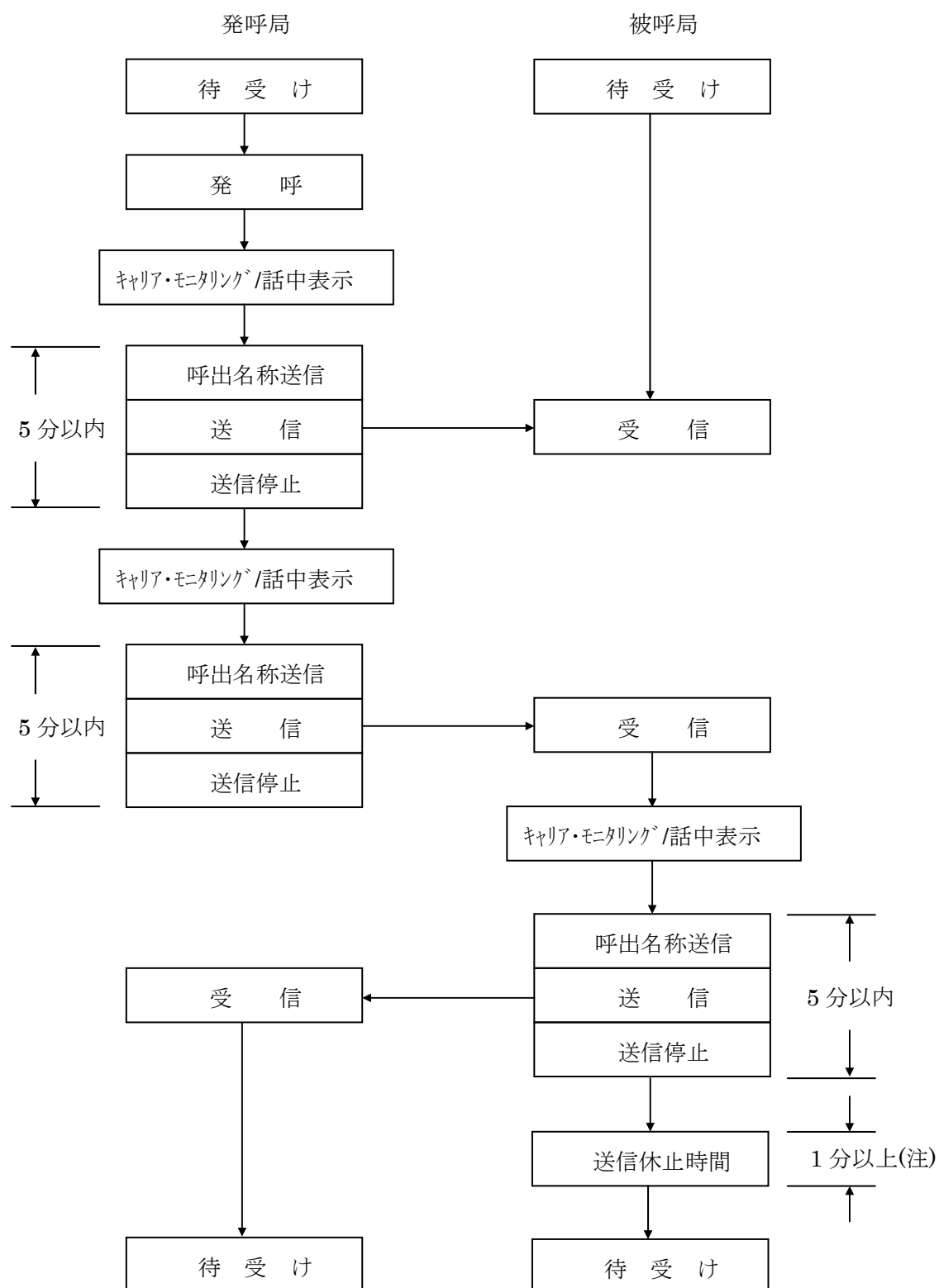
(5)　送信は、話中表示あるいはキャリア・モニタリングにより、他に通信を行う無線局がないことを確認した後に行なうことを、デジタル簡易無線局の取扱説明書等に記載すること。

(注) : (4) 回線接続手順のイとウを参照のこと。

図 3-5　キャリア・モニタリング／話中表示を用いる免許局における回線接続手順例

3.10　空中線に関する条件

無線設備規則第五十四条第二号にて規定されるデジタル簡易無線では、空中線の高さとその指向性に関しては規定されていないので、本標準規格においても規定しない。ただし、上空で利用する無線設備における空中線は筐体と一体型であること。

3.11　無線局設備の種別コード

設備規則第五十四条第二号にて、デジタル簡易無線局の無線設備では 3 変調方式(実数零点単側波帯変調、四分のπシフト四相位相変調又は四値周波数変調)が認められている。また無線局の区分により周波数が異なり相互接続は確保できない。そこで、無線設備がどの種別か利用者に容易に分かるように、無線設備本体と梱包箱に表示すること。その種別コードは、表 3-6 のように付与することとする。

表 3-6　無線設備の種別コード一覧

変調方式／無線局の区分	免許局（全国の陸上）	免許局（全国の陸上及び日本周辺海域）	登録局（全国の陸上及び日本周辺海域）	登録局（全国の陸上及び日本周辺海域並びにそれらの上空）
	154MHz 帯	467MHz 帯	351MHz 帯	
四分のπシフト四相位相変調	1A	1B	1R	1S
実数零点単側波帯変調	2A	2B	2R	2S
四値周波数偏位変調	3A	3B	3R	3S

第4章　通信制御方式

本標準規格では、情報要素フィールド内の未使用要素に関する規定として以下の規定を設けるものとする。

未定義　　　　使用方法を規定しないビットパターンまたは領域をいう。

4.1　基本インタフェース条件

4.1.1　概　要

本標準規格は、デジタル簡易無線局の無線伝送区間インタフェースにおける物理諸元、即ち、無線伝送区間の基本インタフェース条件について規定する。

本標準規格では、チャネルの種類、信号フォーマット、無線チャネルの構造について述べ信号情報の転送条件を明らかにする。さらに、信号メッセージ転送方式として誤り訂正及び信号分解組立方式を記述する。

4.1.2　サービスの特性

4.1.2.1　概　要

基本インタフェース（物理層）は、上位層のエンティティにサービスを提供し、上位層から提供されるサービスを利用する。

4.1.2.2　基本インタフェースが提供するサービス

基本インタフェース（物理層）は、上位層に対して以下の機能を提供する。

4.1.2.2.1　伝達能力

物理的な無線チャネルの伝達機能及びタイミングや同期機能を提供する。

4.1.2.2.2　起動／停止

要求に応じて、無線チャネルを起動／停止するための信号伝達機能及び手順を提供する。（無線チャネル起動／停止）

4.1.2.2.3　誤り検出／誤り訂正

フレーム毎に誤り検出及び誤り訂正機能を提供する。

4.1.3　無線キャリア構成

１つの無線キャリア上に割り当てられる機能チャネルの定義と使用方法について規定する。

4.1.3.1　無線チャネル

無線キャリア上の最小通信単位をフレームと呼び、フレームの集合によって無線チャネルが構成される。無線チャネルのフレームフォーマットには使用目的により 2 種類ある。

4.1.4　チャネル構成

4.1.4.1　無線チャネルの構成

無線チャネルは、それぞれフレームフォーマットの異なる、通信用チャネル及び同期バーストからなり、表 4-1 にその概要を記載する。

表 4-1　無線チャネルの定義

無線チャネル名称	無線チャネルの定義
通信用チャネル（SC：Service　Channel）	通信用チャネルとは、ユーザが通信のために使用する双方向チャネルであり、トラヒックチャネル（TCH）及び無線情報チャネル（RICH）から構成される。
同期バースト（SB0：Synchronous Burst0）	割り当てられた無線チャネルにおける通信時に TCH の前に送信するバーストデータである。

4.1.4.2　フレーム構成

無線チャネルのフレーム長は、40ms とする。

4.1.5　機能チャネルの定義

各無線チャネルは、表 4-2 に示すような各種の機能チャネルから構成される。

表 4-2　無線チャネルの構成

無線チャネル	機能チャネル
通信用チャネル（SC）	トラヒックチャネル　（TCH）
	無線情報チャネル　（RICH）
同期バースト　（SB0）	パラメータ情報チャネル　（PICH）
	無線情報チャネル　（RICH）

4.1.5.1　無線情報チャネル（RICH：Radio　Information　Channel）

無線情報チャネルとは、全ての無線チャネル上に配置され、無線チャネル構造、動作モード、通信モード等のチャネル情報を転送するために使用される。なお、必要に応じてユーザ情報を転送す

るためにも使用される。

4.1.5.2　トラヒックチャネル（TCH：Traffic Channel）

トラヒックチャネルとは、ユーザ情報を転送する、ポイント－ポイント又は、ポイント－マルチポイントの双方向チャネルで、音声情報やテキストデータ等が転送される。

4.1.5.3　パラメータ情報チャネル（PICH：Parameter　Information　Channel）

パラメータ情報チャネルとは、ポイント－ポイント又はポイント－マルチポイントの単信通信チャネルであり、同期バーストに付随して、ユーザ固有の情報等が転送される。

4.1.6　信号フォーマット

4.1.6.1　通信用チャネル（SC）

通信用チャネル（384 ビット）における信号フォーマット（ビット配列）は、図 4-1 に示すとおりである。

LP+R	P_a	TCH1	RI (1/2)	SW	RI (2/2)	未定義	TCH2
30	2	96	56	20	14	6	160

LP+R :　リニアライザ用プリアンブル及びバースト過渡応答用ガードタイム
P_a :　プリアンブル（詳細は 4.1.7.4 プリアンブル　を参照）
TCH1/2 :　トラヒックチャネル
RI :　無線情報チャネル（RICH）
SW :　同期ワード

図 4-1　通信用チャネルの信号フォーマット

4.1.6.2　**同期バースト（SB0）**

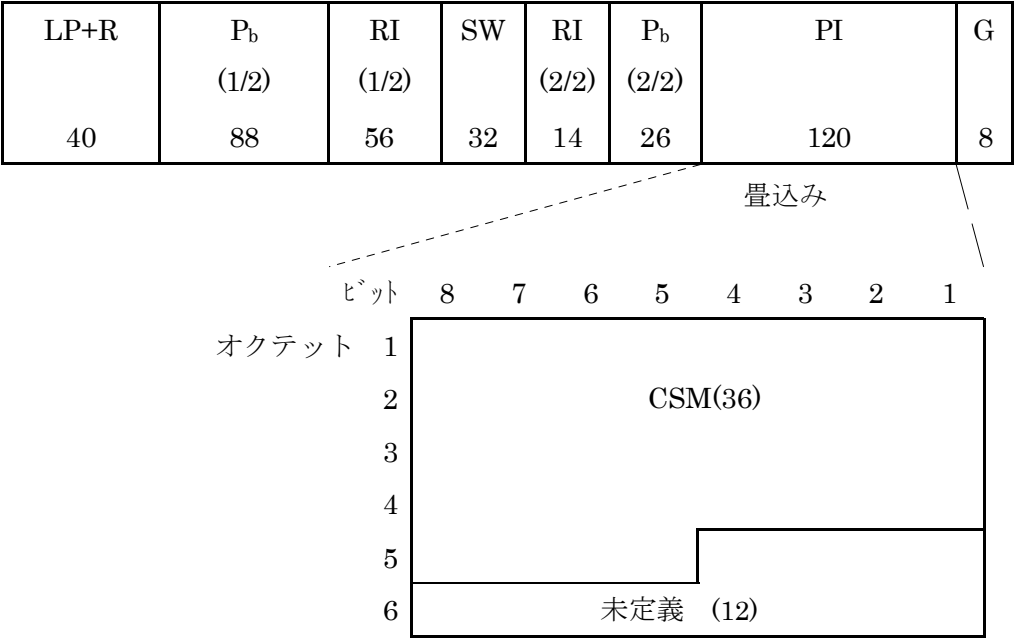
同期バースト（384 ビット）は、通信用チャネルで、同期確立するために送信する信号である。信号フォーマット（ビット配列）は、図 4-2 に示すとおりである。

LP+R :　リニアライザ用プリアンブル及びバースト過渡応答用ガードタイム
P_b :　プリアンブル（詳細は 4.1.7.4 プリアンブル　を参照）
RI :　無線情報チャネル（RICH）
SW :　同期ワード
PI :　パラメータ情報チャネル（PICH）
CSM :　呼出名称
G :　ガードタイム

図 4-2　同期バーストの信号フォーマット

4.1.7　機能チャネルの構成

4.1.7.1　ガードタイム、リニアライザ用プリアンブル及びバースト過渡応答用ガードタイム

ガードタイムは、異なる移動局からの送信信号が、前後する受信フレーム間で衝突する時間だけ、信号内容をガードするためのものである。リニアライザ用プリアンブル及びバーストの過渡応答用ガードタイム（LP+R）は、無線局において、送信電力増幅器の直線性を改善するために使用するもので、その内容は規定しない。

各チャネルにおけるガードタイム、リニアライザ用プリアンブル及びバースト過渡応答用ガードタイムの長さは、表 4-3 に示すビット長とする。

表 4-3　ｶﾞｰﾄﾞﾀｲﾑ(G)とﾘﾆｱﾗｲｻﾞ用ﾌﾟﾘｱﾝﾌﾞﾙ及びﾊﾞｰｽﾄ過渡応答用ｶﾞｰﾄﾞﾀｲﾑ(LP+R)

チャネルの種類	G	LP+R
通信用チャネル	0	30
同期バースト	8	40

4.1.7.2　プリアンブル

プリアンブルパターンの構成は、表 4-4 に示すとおりである。

表 4-4　プリアンブルパターン

分　類	プリアンブルパターン
通信用チャネル（P_a）	10
同期バースト（P_b）	10011001…100110

同期バーストの P_b（1/2）は、「1001」を 22 回繰り返したデータとすること。また、同期バーストの P_b（2/2）は、「1001」を 6 回繰り返したデータとし、末尾は「10」とする。

4.1.7.3　無線情報チャネル（RICH）

通信用チャネル及び同期バーストには、全フレームに RICH を配置する。RICH には、無線チャネル構造識別（F)、通信モード識別（M)、スクランブルコード識別（S)、ユーザコード（UC）を配置することができ、図 4-3 のようにに表示する。また、表 4-5 から表 4-8 に各情報識別の内容を示す。

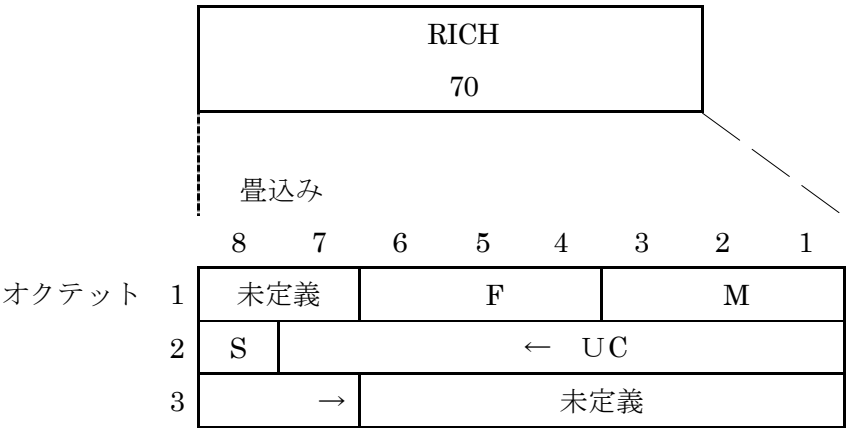



図 4-3　RICH の構成

表 4-5　無線チャネル構造識別

F	無線チャネル構造識別
0 0 0	未定義
0 0 1	未定義
0 1 0	未定義
0 1 1	通信用チャネル
1 0 0	未定義
1 0 1	未定義
1 1 0	未定義
1 1 1	同期バースト

表 4-6　通信モード識別（F=111：同期バースト）

M	通信モード識別
０００	未定義
００１	未定義
０１０	未定義
０１１	未定義
１００	同期バースト
１０１	未定義
１１０	未定義
１１１	未定義

表 4-7　通信モード識別（F=011：通信用チャネル）

M	通信モード識別
０００	未定義
００１	TCH1/2（音声）
０１０	TCH1/2（非音声１）
０１１	TCH1/2（非音声２）
１００	未定義
１０１	終話信号
１１０	TCH1（非音声１）とTCH2（音声）
１１１	TCH1（非音声２）とTCH2（音声）

非音声１とは、誤り訂正を使用しない非音声の通信を示す。
非音声２とは、誤り訂正を使用した非音声の通信を示す。

表 4-8　スクランブルコード識別

S	通信モード識別
0	スクランブルコードの初期値は、ユーザコード。
1	スクランブルコードの初期値は、任意。

ユーザコード(UC)は、通信相手の設定を行う。

4.1.7.4　パラメータ情報チャネル（PICH）

パラメータ情報チャネルは、36 ビットの呼出名称(CSM)と 12 ビットの任意ビットで構成される機能チャネルである。表 4-9 にパラメータ情報チャネルのビット構成を示す。

表 4-9　パラメータ情報チャネル(PICH)のビット構成

	パラメータ情報チャネル(PICH)	
	呼出名称(CSM)	任意ビット
ビット数	36	12
ビット数合計	48	

4.1.7.4.1　呼出名称(CSM)

呼出名称(CSM)は、9 桁の番号で構成するものである。

4.1.7.4.2　パラメータ情報チャネル（PICH）の構成

PICH のビット配置を図 4-4 に示す。

呼出名称(a35,a34･･･,a1,a0)、任意ビット(b11,b10･･･,b1,b0)の各ビット配置は、各々MSB 側から配置される。

	8	7	6	5	4	3	2	1
オクテット 1	a35	a34	a33	a32	a31	a30	a29	a28
2	a27	a26	・・・・・・・・・				a21	a20
3	a19	a18	・・・・・・・・・				a13	a12
4	a11	a10	・・・・・・・・・				a5	a4
5	a3	a2	a1	a0	b11	b10	b9	b8
6	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0

図 4-4　PICH のビット配置

4.1.7.5　同期ワード

同期ワードのパターンには、20 ビット構成と 32 ビット構成のものがあり、表 4-10 に示すように分類される。

表 4-10　同期ワードのパターン

使用チャネル名	ビット数	ビットパターン
通信用チャネル	20	S4:1E56F
同期バースト	32	SS1:2F94D06B

4.1.7.6　チャネルの識別情報

チャネル動作状態を認識するための識別情報を表 4-11 に示す。

表 4-11　チャネルの識別情報

チャネル動作状態	同期ワード	RICH 情報	
		F	M
1．同期ﾊﾞｰｽﾄ送出中	同期ﾊﾞｰｽﾄ用	同期ﾊﾞｰｽﾄ	同期ﾊﾞｰｽﾄ
2．音声通信中	通信用ﾁｬﾈﾙ用	通信用ﾁｬﾈﾙ	TCH1/2（音声）
3．非音声１通信中	通信用ﾁｬﾈﾙ用	通信用ﾁｬﾈﾙ	TCH1/2（非音声１）
4．非音声２通信中	通信用ﾁｬﾈﾙ用	通信用ﾁｬﾈﾙ	TCH1/2（非音声２）
5．非音声１と音声通信中	通信用ﾁｬﾈﾙ用	通信用ﾁｬﾈﾙ	TCH1（非音声１）と TCH2（音声）
6．非音声２と音声通信中	通信用ﾁｬﾈﾙ用	通信用ﾁｬﾈﾙ	TCH1（非音声２）と TCH2（音声）

4.1.7.7　終話信号の定義

終話信号は、RICH のＦ部、M部を表 4-12 に示す。

表 4-12　終話信号における RICH の内容

情報要素	F	M
終話信号	０１１	１０１（終話）

4.1.8　チャネルコーディング

4.1.8.1　無線情報チャネル（RICH）

(1)　符号化手順

RICH の符号化手順は、図 4-5 に示すとおりであること。

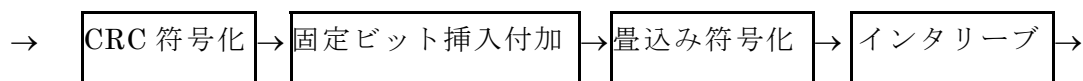



図 4-5　符号化手順

(2) 誤り検出符号

6 ビット CRC

生成多項式：$1 + X + X^6$

CRC 符号器の構成は、図 4-6 に示すとおりであること。

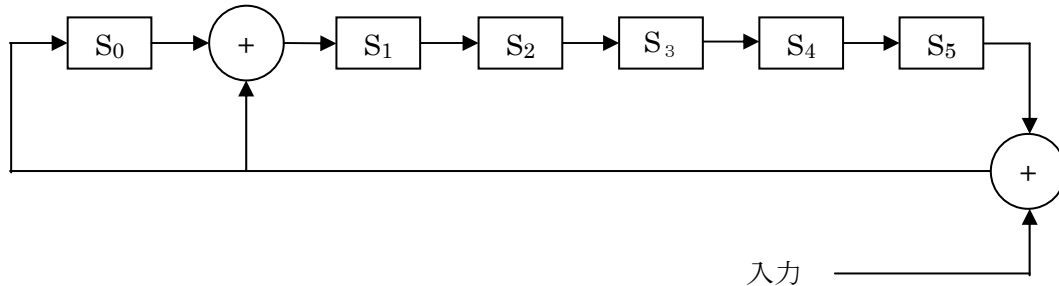



図 4-6　6 ビット CRC 符号器の構成

(3) 固定ビット挿入付加

誤り訂正符号化前のビット列の末尾に、5 ビットの固定ビット“0”を付加すること。

(4) 誤り訂正符号

固定ビット挿入付加後のビット列を入力として、次に示す畳込み符号化処理を行うこと。

出力ビットは、G1、G2 の順に交互に読み出すこと。

符号化率 R=1/2 の畳込み符号化（拘束長 K=6）

生成多項式：$G_1(D) = 1 + D + D^3 + D^5$

$G_2(D) = 1 + D^2 + D^3 + D^4 + D^5$

(5) インタリーブ

① フレーム間でのインタリーブはしない。

② RICH 用情報ビット＝24 とインタリーブの深さ N=10 とする。

(6) 誤り訂正／検出符号／インタリーブの関係

RICH における誤り訂正、検出符号、インタリーブの関係は図 4-7 に示すとおりであること。

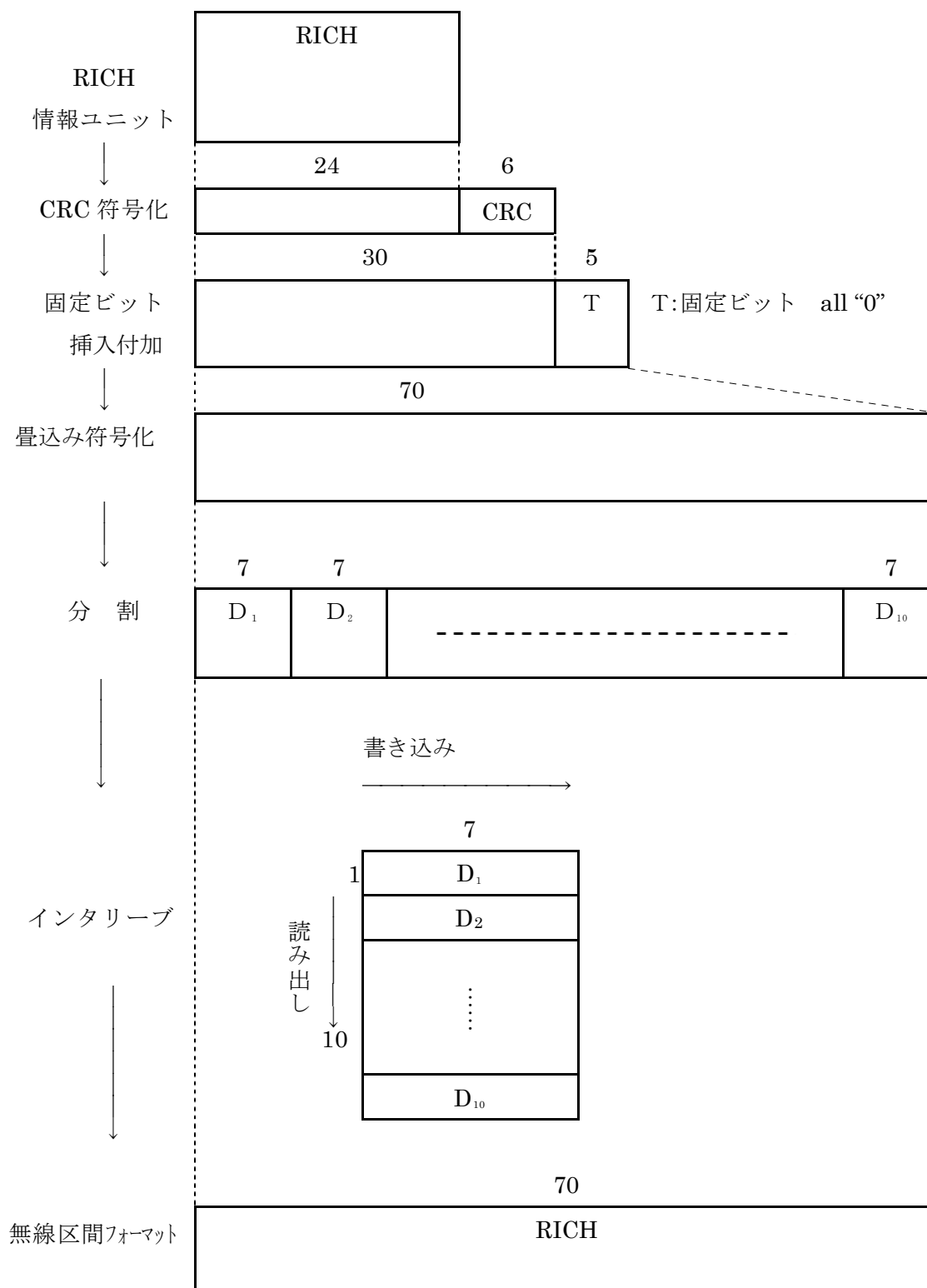



図 4-7　RICH における誤り訂正、検出符号、インタリーブの関係

4.1.8.2　トラヒックチャネル(TCH)

4.1.8.2.1　TCH（音声）

音声（6.4kbps 以下デジタル信号）の信号分解組立は規定しない。

4.1.8.2.2　TCH（非音声 1、誤り訂正なし）

TCH（非音声 1、誤り訂正なし）の信号分解組立は規定しない。

4.1.8.2.3　TCH（非音声 2、誤り訂正あり）

TCH（非音声 2、誤り訂正あり）の信号分解組立は規定しない。

4.1.8.3　パラメータ情報チャネル（PICH）

(1)　符号化手順

同期バースト信号に配置されるパラメータ情報チャネル（PICH）の符号化手順は、図 4-8 に示すとおりであること。

但し、誤り検出符号化は、48 ビットの情報ビットに対して末尾に「0」を加え 49 ビット信号として行うこと。

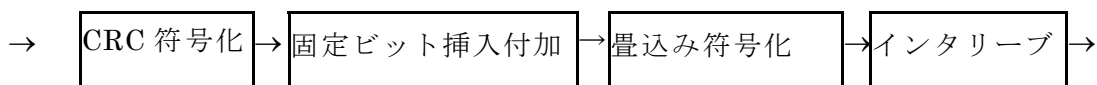



図 4-8　符号化手順

(2)　誤り検出符号

6 ビット CRC

生成多項式：$1 + X + X^6$

CRC 符号器の構成は、図 4-6 に示すとおりであること。

(3)　固定ビット挿入付加

誤り訂正符号化前のビット列の末尾に、5 ビットの固定ビット“0”を付加すること。

(4)　誤り訂正符号

固定ビット挿入付加後のビット列を入力として、次に示す畳込み符号化処理を行うこと。

出力ビットは、G1、G2 の順に交互に読み出すこと。

符号化率 R=1/2 の畳込み符号化（拘束長 K=6）

生成多項式：$G_1(D) = 1 + D + D^3 + D^5$

$G_2(D) = 1 + D^2 + D^3 + D^4 + D^5$

(5) インタリーブ

① フレーム間でのインタリーブはしない。

② バースト用情報ビット＝48 とインタリーブの深さ N＝15 とする。

(6) 誤り訂正／検出符号／インタリーブの関係

同期バースト信号における誤り訂正、検出符号、インタリーブの関係は、図 4-9 に示すとおりであること。

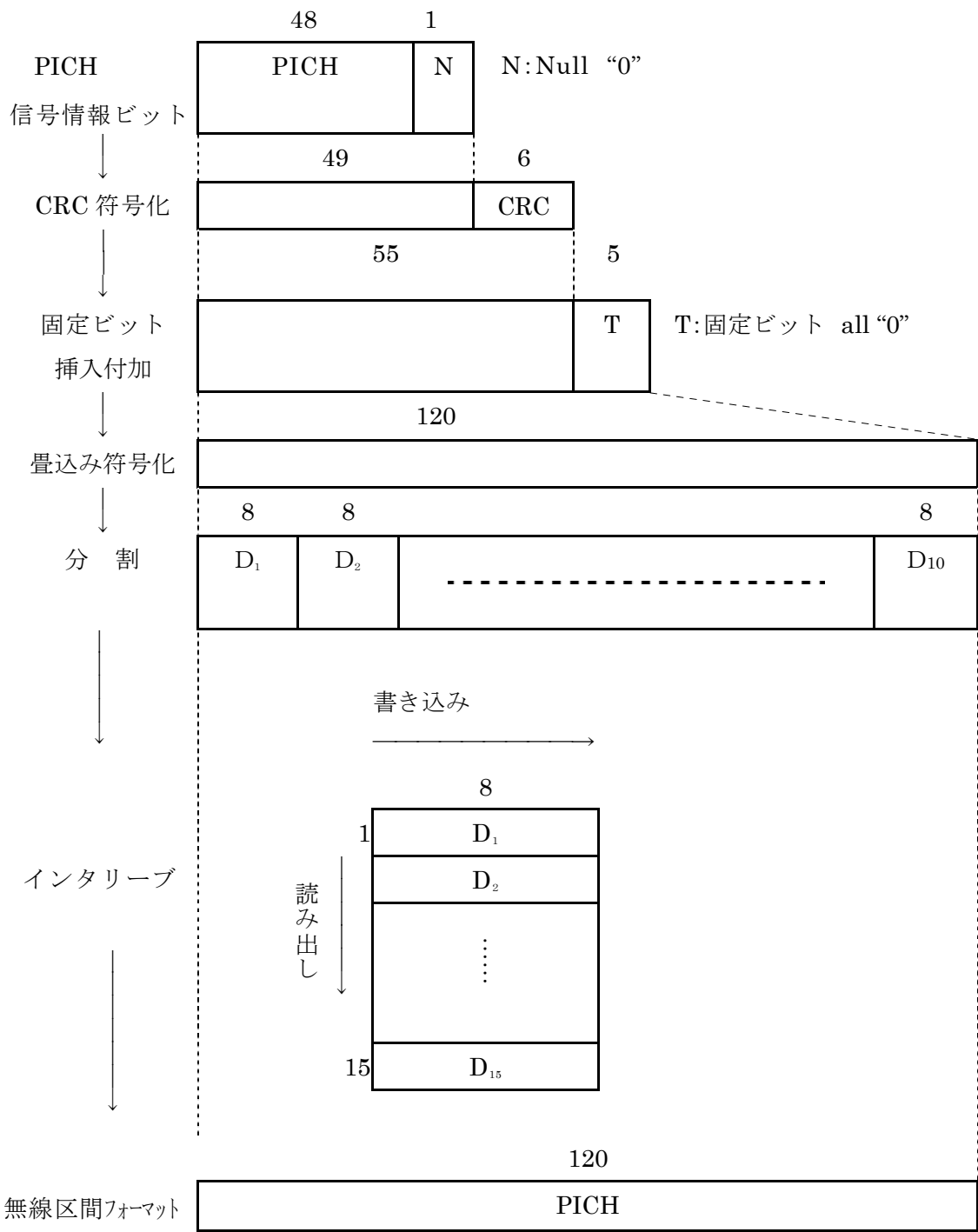



図 4-9 PICH における誤り訂正、検出符号、インタリーブの関係

4.1.9　信号送出順序

信号送出順序については、以下のとおりとする。

データを読み出す順序は、「若い番号のオクテットから､かつオクテット内は MSB から」とする。

一例として、同期ワード SW_{19}〜SW_0 に対しては 1E56Fh を図 4-10 のビット構成のように対応させる。

図 4-10　同期ワードビット構成

4.1.10　スクランブル方式

(1)　スクランブルパターン

スクランブルパターンは、図 4-11 に示すような PN（9、5）の出力とし、レジスタの初期値は、ユーザコード、または任意コードを使用する。シフトレジスタは、フレーム毎に初期値で初期化すること。

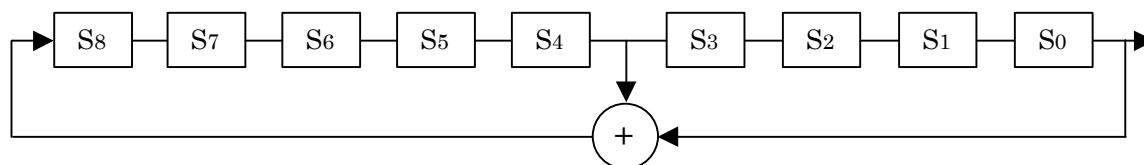



図 4-11　PN（９，５）の構成

(2)　スクランブル方法

スクランブル及びデスクランブルの方法を図 4-12 及び図 4-13 に示す。 スクランブルではフレームの対象部分の先頭からスクランブルデータ列$S_0 S_1 S_2 S_3$・・・・とのビット毎の ExOR 演算を行うこと。

スクランブルパターンはフレーム毎に$S_0 S_1 S_2 S_3$・・・・・から開始すること。

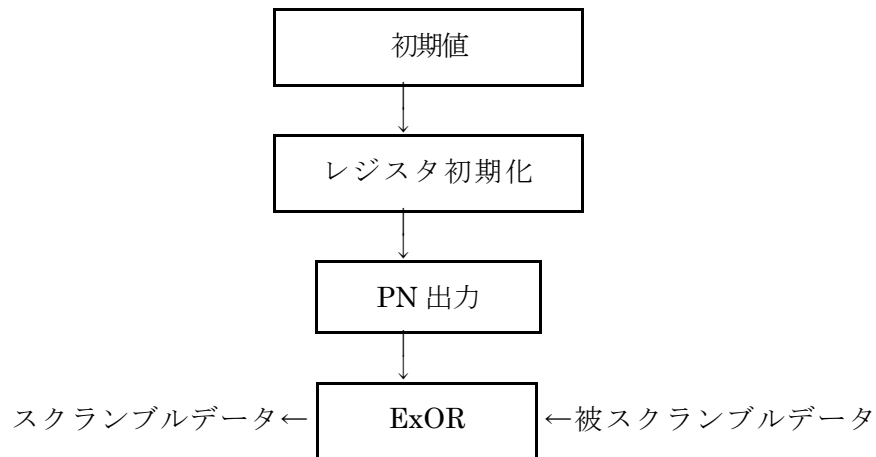



図 4-12　スクランブル方法

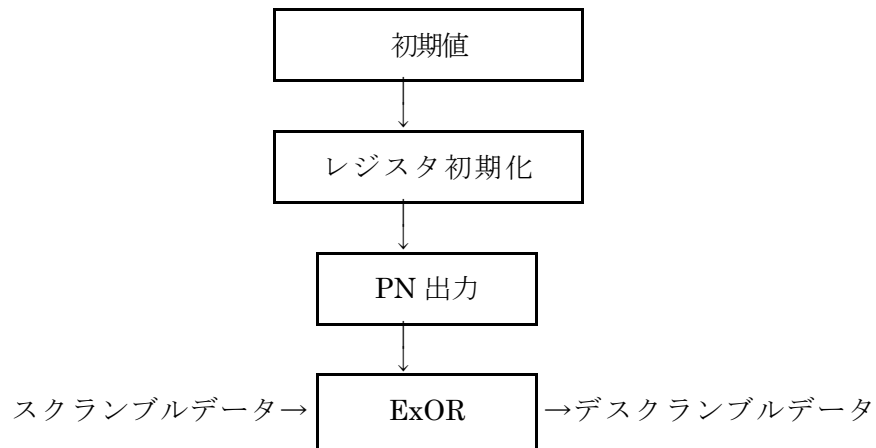



図 4-13　デスクランブル方法

(3)　スクランブル範囲

通信用チャネルのスクランブル範囲は、TCH1／2 と未定義部分とし、図 4-14 示す。

同期バーストは、スクランブルを掛けないものとする。

LP+R	P	TCH 1	RI	SW	RI	未定義	TCH 2
30	2	96	56	20	14	6	160

ｽｸﾗﾝﾌﾞﾙﾃﾞｰﾀ 列　S_0S_1・・・・・・・・S_{95}　S_{96}・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・S_{261}

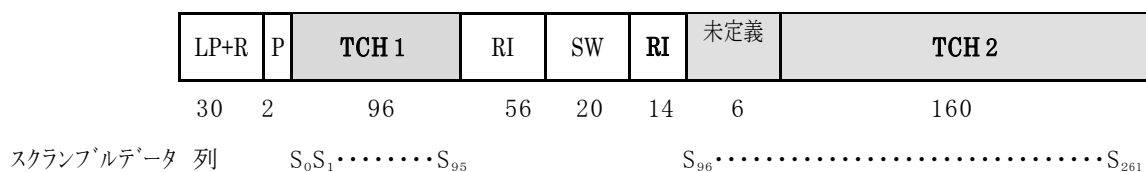



図 4-14　通信用チャネルのスクランブル範囲

4.1.11　通信用チャネルの起動／保持条件／停止手順

基本インタフェースでは、通信用チャネルを利用して情報の転送を可能とするために、通信用チャネルのフレーム同期確立する手順及び停止する手順を備える。

4.1.11.1　通信用チャネルの起動手順

無線局は、通信用チャネルの送信を行う前に、同期バースト（SB0）を規定回数連送すること。規定回数（N_0）の推奨値を表 4-13 に示す。

表 4-13　SB0 送出規定フレーム数の推奨値

パラメータ	規定回数の推奨値
N_0	２以上

4.1.11.2　通信用チャネルの保持条件

同期バーストから通信用チャネルへの移行失敗時又は通信中にフレーム同期が外れた場合（フレーム同期外れ検出条件は 4.1.12.2　項参照）には、受信している通信用チャネルでの同期捕捉を行うこと。

4.1.11.3　通信用チャネルの停止手順

無線局における通信用チャネルの停止手順は、規定しない。

4.1.12　フレーム同期

4.1.12.1　同期確立条件

(1)　同期バーストに対する同期確立条件

N_1回連続して同期ワードが受信できた時

(2)　同期バーストから通信用チャネルへの移行条件

N_2回連続して同期ワードが受信できた時

(3)　通信用チャネルでのフレーム同期確立条件

　　N_3回連続して同期ワードが受信できた場合

4.1.12.2　同期外れ条件

無線局においては、同期外れ検出及び同期外れ検出時の動作手順を備えること。

また、無線局は以下に示す条件を満足した場合に同期外れとし、以下に示す動作を行うこと。

(1)　通信用チャネル

ア　送信中（プレス　ON 状態）

（ア）同期外れ条件

　　規定しない。

（イ）同期外れ検出時の動作

　　規定しない。

イ　受信中（プレス　OFF 状態）

（ア）同期外れ条件

(a) フレーム同期外れの条件

　　N_4回連続して通信用チャネルの同期ワード（SW）が不検出となる。

（イ）同期外れ検出時の動作

　一定時間内に通信用チャネルの同期ワード（SW）が検出できれば、通信用チャネル受信中へ遷移する。一定時間内に通信用チャネルの同期ワード（SW）が検出できなかった場合は、同期バースト（SB0）受信待ち状態へ遷移する。

4.1.12.3　パラメータ推奨値

同期確立条件及び同期外れ条件に規定される各パラメータの推奨値を表 4-14 に示す。

表 4-14　パラメータ推奨値

パラメータ	規定回数の推奨値
N_1	1（4ビット誤り許容）
N_2	1（4ビット誤り許容）
N_3	1（4ビット誤り許容）
N_4	5（2ビット誤り許容）

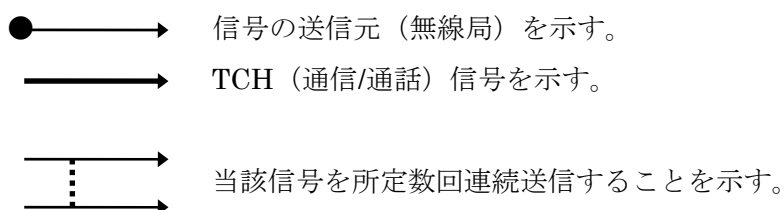
4.2　通信路同期

通信路同期は次の手順による。

(1)　通信路の同期は、発呼局に合わせる。無線局間通信は、本シーケンスによる。

(2)　通話終了方法の考え方

通話終了方法は、通話切替えが早く、操作が簡素で統一されるメリットを考慮し、プレストーク通話後のプレス OFF 操作で直ちに通話終了させる方法を採用する。

(3)　シーケンス図　適用記号の説明

(4) 通信路同期へ適用される特記事項

ア　信号衝突時の制御を特には行わないため、正常シーケンスのみを示す。

イ　SB0 の連続送信回数＝２以上（推奨値）

ウ　終話(ﾌﾟﾚｽ OFF)時の終話信号の連続送信回数＝2 回以上（推奨値）

(5)　無線局の動作については、4.3 項を参照のこと。

4.2.1　無線局間接続シーケンス

系の同期をすべて発呼局側に合わせる。
無線局間接続のシーケンスを図 4-15 に示す。

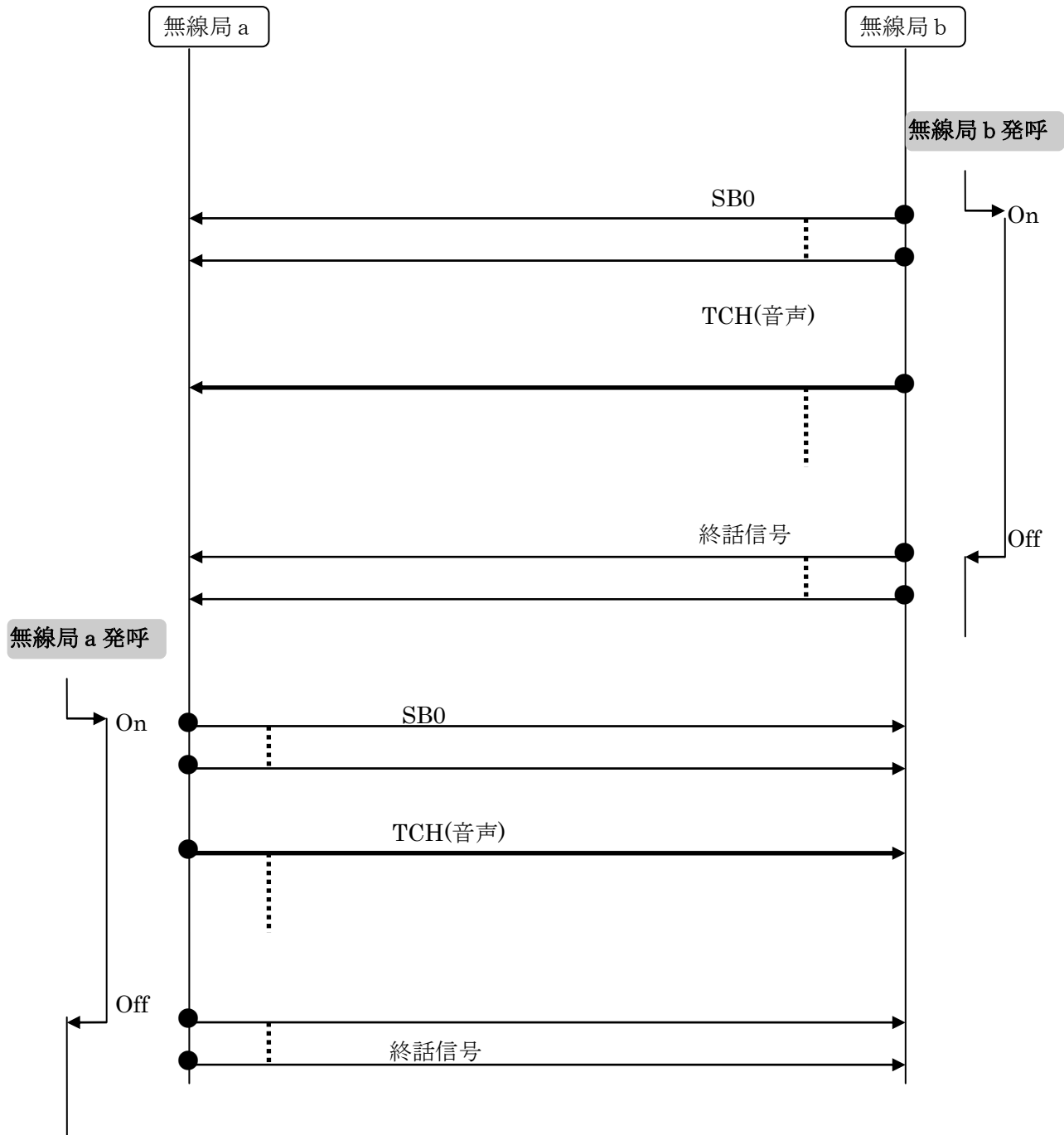
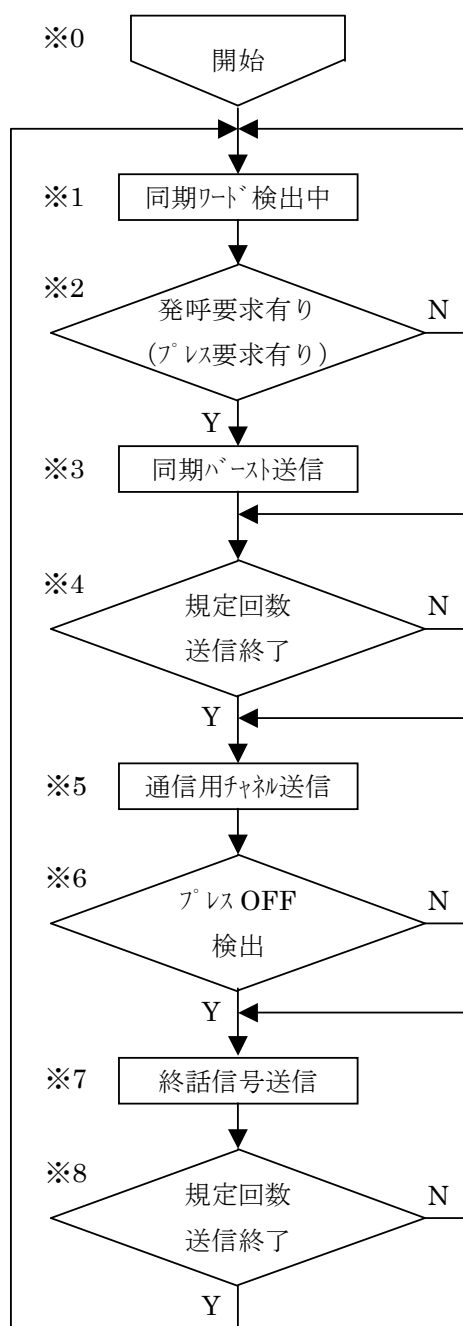



図 4-15　無線局間接続シーケンス

4.3 無線局間通信

4.3.1 無線局間通信の動作概要

無線局間通信の動作概要を図 4-16 及び図 4-17 に示す。

※0　電源投入後、扱い者からの切替指示（手動を基本とする）により、必要に応じて、所定の確認動作（キャリアセンス）を行い、本動作に入る。

※1　モード投入後、同期捕捉のため同期バースト又は通信用チャネルの同期ワードの検出を行う。
（アイドル状態）(受信局のアイドル状態に同じ）

※2　扱い者の“プレス ON”の操作により、同期ワードの検出動作を停止する。

※3　同期バーストを送出する。

※4　規定回数の同期バーストの送信が終了したら通信用チャネルを送信する。

※5　通信用チャネルを送信中

※6　扱い者の“プレス OFF”の操作により、通信用チャネルの送信を停止する。

※7　終話信号を送信する。

※8　規定回数の終話信号の送信が終了したらアイドル状態に戻る。

図 4-16　送信局の動作フロー

※0　電源投入後、扱い者からの切替指示（手動を基本とする）により本動作に入る。

※1　モード投入後、同期バーストの同期ワードの検出を行う。

※2　同期ワードが検出された場合は同期バーストの同期確立動作に入る。同期確立条件は本文による。

※3　同期バーストの同期確立中

※4　同期バーストと同期が確立された場合は、通信用チャネルの同期ワード検出動作に入る。同期ができない場合は同期バーストの捕捉動作を繰り返す。
（ここまでアイドル状態）

※5　通信用チャネルの同期ワード検出を行う。

※6　同期ワードが検出された場合は、通信用チャネルの受信を行い、検出不能の場合はアイドル状態に戻る。

※7　通信用チャネル受信中

※8　終話信号を受信した場合にはアイドル状態に戻る。

※9　同期外れが検出された場合はタイマを起動する。

※10　タイマ動作中

※11　タイムアウト時は、アイドル状態に戻る。

図 4-17　受信局の動作フロー

4.3.2　無線局間通信における同期ワードの捕捉動作

無線局間通信における同期ワードの捕捉動作は、同期バーストの 32 ビットの同期ワードを検出後、通信用チャネルの 20 ビットの同期ワード検出を行うこと。

なお、同期バーストの 32 ビットの同期ワードを検出できなくても、通信用チャネルの 20 ビットの同期ワードを検出できれば、通信用チャネルを受信してもよい。

第5章　音声符号化方式

デジタル簡易無線局における符号化された音声信号の伝送速度は、誤り訂正符号を含め、6.4kbps以下とする。なお、音声符号化アルゴリズム、音声通信に関する相互接続性については規定しない。

第6章　測定法

測定法は、平成16年1月26日総務省告示第88号第2項に基づき、一般財団法人テレコムエンジニアリングセンターが総務大臣に届け出て公表した「TELEC-T247　150MHz 帯又は400MHz 帯の周波数の電波を使用する簡易無線局に使用するための無線設備であって四分のπシフト四相位相変調のもの（デジタル簡易無線（π／4 シフト QPSK））の特性試験方法」によるものとする。ただし、これに定める以外の項目については、一般的に行われている方法によるものとする。

また、測定法が別途告示等により規定された場合はそれに従うものとする。

第7章　用語解説

用語	説明
CR	Convenience Radio。簡易無線局。
CRC	Cyclic Redundancy Check。データ伝送時のエラーチェック方式の一種。データをブロック単位に区切り、処理を施すと巡回符号が得られる。これをブロックの後に繋げて伝送し、受信側で送信側と同じ処理を行い巡回符号が得られるかどうかで伝送中のエラーを検出するもの。
CSM	Call Sign Memory。呼出名称と呼出名称記憶装置の項を参照。
PICH	Parameter Information Channel。パラメータ情報チャネルを意味し、ポイントーポイント又はポイントーマルチポイントの単信通信チャネルであり、同期バーストに付随して、ユーザ固有の情報等を転送する。
RICH	Radio　Information Channel。無線情報チャネルを意味し、全ての無線チャネル上に配置され、無線チャネル構造、動作モード、通信モード等のチャネル情報を転送する。
SB0	Synchronous Burst0。同期バーストを意味し、割り当てられた無線チャネルにおける通信時に、同期確立のために送信する信号で、TCH の前に送信するバーストデータ。
SC	Service Channel。通信用チャネルを意味し、ユーザが通信のために使用する双方向チャネルであり、トラヒックチャネル（TCH）及び無線情報チャネル(RICH)から構成される。
SCPC	Single Channel Per Carrier。音声やデータ等の情報信号を伝送する各チャネルのそれぞれに一つのキャリアを割り当てる方式。
TCH	Traffic Channel。トラヒックチャネルを意味し、ユーザ情報を転送するポイントーポイント又は、ポイントーマルチポイントの双方向チャネルで、音声情報やテキストデータ等が転送する。
UC	User Code。ユーザ　コードを意味し、通信相手局呼出設定コードで、任意に設定し呼出するための設定コード。
π/4 シフト QPSK	π/4 Shift Quadrature Phase Shift Keying。直線増幅する範囲を狭くするために変調されたシンボル毎にπ/4 ラジアンずらして伝送する四相PSK。
エンティティ	通信を行うために該当する層が必要とする機能モジュールをモデル化した概念。
オクテット	情報を 8 ビット単位で区切ったもの。

用語	説明
ガードタイム	送信バースト信号が隣接するフレーム間で相互に衝突しないように、バースト送信間に用意する無信号時間。
機能チャネル	無線チャネルとは、機能別に分割された、RICH(無線情報チャネル)、TCH(トラヒックチャネル)、PICH(パラメータ情報チャネル)から構成される。
拘束長（K）	符号系列の 1 つのビットの計算をする時に使用する情報ビットの数。
終話信号	送信の終了時に相手局に伝送する信号。
シンボル	シンボルとは、無線キャリアへの変調している情報で、物理的に情報を伝送している最小単位であり、データでは 1 ビットまたはそれ以上のビットの情報を含んでいる。π/4QPSK 変調の場合には、1 シンボルによる伝送では、2 ビットの情報含んで伝送している。
スクランブル	データ伝送する場合においては一定パターンの連続信号や、入力データの周期性によるエネルギーの集中や、タイミング情報の喪失を避けるために、PN 符号(Pseudo Noise : 擬似ランダム符号)や M 系列符号(Maximum period sequence:最大周期系列符号)を利用して符号列をランダム化する方式。受信側では特定の方式に基づき、送信側の元のデータを取り出す処理であるデスクランブルすることにより、入力データを再生する。また、本機能には通信の盗聴を防止する効果もある。
スクランブルパターン	無線区間でのスクランブル操作のためのパターン。送信側のスクランブルと受信側のデスクランブルの処理で同一のパターンが必要になる。
生成多項式	生成する符号を決める多項式。巡回符号にて、シフトレジスタの結線情報を表す。
畳込み符号	Convolutional Code。誤り訂正技術において、ブロック符号と 2 分化される方式の一つ。一定の長さの系列に符号化されるブロック符号とは異なり、逐次符号化していく方式。
単信方式	Simplex Operation。相対する無線局が同時に送信することなく交互に送信を行う。一方が送信中、片方は受信のみ機能し送信中の局は受信不可能な通信方式。
チャネル	情報信号を伝送するために使用する伝送路を意味する。伝送路には、使用可能な搬送波の周波数に番号を付与した周波数を意味する場合と、搬送波により伝送されるフレーム内の機能別に分割されたデータ列の情報の伝送路を意味する場合がある。

用語	説明
チャネルコーディング	符号化された信号に対して、誤り検出、誤り訂正等の処理を行うこと
デスクランブル	受信側では特定の方式に基づき、送信側でスクランブル化された符号をスクランブル以前の符号に復号することを意味する。本機能は、あらかじめ解除キーを送受信側双方が確認していることが条件で復号が可能である。又、目的とする通信の相手方以外に対しては、通信内容の盗聴を防止する効果もある。
パラメータ情報チャネル	Parameter Information Channel。パラメータ情報チャネルを意味し、ポイントーポイント又はポイントーマルチポイントの単信通信チャネルであり、同期バーストに付随して、ユーザ固有の情報等を転送する。
秘匿	傍受の可能性のある無線回線を通信に使用する上で、通信内容の機密保持のために、通信内容を暗号化する機能。
標準感度	法・告示昭 61 第三百九十五号では、種々の変調方式に対応して基準感度、規格感度や感度等の用語を用いている。本標準規格では三つの変調方式(RZ SSB、π/4 ｼﾌﾄ QPSK と 4 値 FSK)に共通する用語として標準感度を用いた。
秘話	盗聴の防止等システムの正常運用を図る機能を用いた通信方式。スクランブルを使用した通信で実現する。
符号長 511 ビット周期の 2 値擬似雑音系列	9 段のシフトレジスタによって生成される。パターン周期 (2 の 9 乗)-1 ＝511bit の PN パターン。生成されるビットのパターンの排他的論理和を算出する箇所については、別途規定される。
プリアンブル	Preamble。ビット同期の確立に使用するレイヤ 1 信号パターンで、デジタル信号を送出する際に信号の直前に送出する前置信号。送信側と受信側の通信が時間的に定められていない通信において情報が送られたことを知らせる合図として同期を取るために用いられる。
フレーム	フレームとは、無線キャリア上のビットで構成されるデータ列の最小通信単位を意味し、ビット数及び時間幅は一定である。フレームの集合によって無線チャネルが構成される。フレームのデータ内容であるビット列は、機能チャネルにより規定されている。
ポイントーポイント	個別通信など、ある 1 点からある 1 点が（無線回線で）接続されること。
ポイントーマルチポイント	グループ通信など、ある 1 点と多くの点が（無線回線で）接続されること。

用語	説明
無線キャリア	情報・信号を伝達するために用いられる搬送波であり、フレームの連続データから構成される。
無線チャネル	無線チャネルは、フレームの集合によって構成され、そのフレームのフォーマットには使用目的により 2 種類ある。本システムにおいて無線チャネルは、SC(通信用チャネル)、SB0（同期バースト）とに分類される。
呼出名称	Call Sign。無線局に免許されている呼出名称の内容を示す。デジタル簡易無線設備では、呼出名称の符号構成は、免許局と登録局の区分を表す 1 桁の十進数とそれに続く 8 桁の十進数からなる番号の合計 9 桁の十進数を二進化十進数(BCD、Binary Coded Decimal)に変換した 36 ビットのデータから構成される、呼出名称の送出が義務づけられている。
呼出名称記憶装置	無線設備第九条の二第一項で規定されたデジタル簡易無線局の呼出名称記憶装置。本内容を記憶しなければ電波の発射はできない。呼出名称は、無線局の電波の発射後ただちに自動的に送信されるため、無線機にはその記憶と送信を行う機能が必要である。
リニアライザ	電力増幅器の非直線性を補償し、波形歪を低減するための回路。
リニアライザ用プリアンブル	電力増幅器の直線性補償を行うために、送信データに先置きして挿入される信号。
ルートナイキスト特性	ナイキスト特性を 1／2 乗したもの。なお、符号間干渉を起こさずに帯域制限を行うための低域フィルタにおいて、フィルタの肩の部分の特性を理想フィルタのカットオフ周波数に関し、奇対称としたフィルタの特性をナイキスト特性という。
ロールオフ率	低域通過フィルタの特性を示す値のこと。ロールオフ率が 0 に近づくにつれてフィルタの特性は矩形に近づいて出力スペクトラムは狭帯域となるが、符号判定タイミングにずれがあるときの符号間干渉が大きくなり伝送特性が劣化する。

第２編　実数零点単側波帯変調

目　　次

第１章　一般事項

1.1　概要

本標準規格は、電波法施行規則第四条第 1 項第二十五号に規定される簡易無線通信業務を行う無線局において、無線設備規則第五十四条第二号に規定される 150MHz 帯及び 400MHz 帯のチャネル間隔が 6.25kHz の簡易無線局の無線設備について規定したものである。

本標準規格では、従来の FM 方式による簡易無線と区別するために、以下では「デジタル簡易無線」という。

なお、規格分類としては、無線設備規則第五十四条第二号に規定されている 3 変調方式(実数零点単側波帯変調、四分のπシフト四相位相変調又は四値周波数偏位変調)のうち実数零点単側波帯変調方式のものに該当する。

1.2　適用範囲

デジタル簡易無線局は、図 1-1 に示す無線設備により構成される。

本標準規格は、当該無線設備、即ち、空中線、送信装置、受信装置、制御部及び無線区間インターフェイスについて規定したものである。

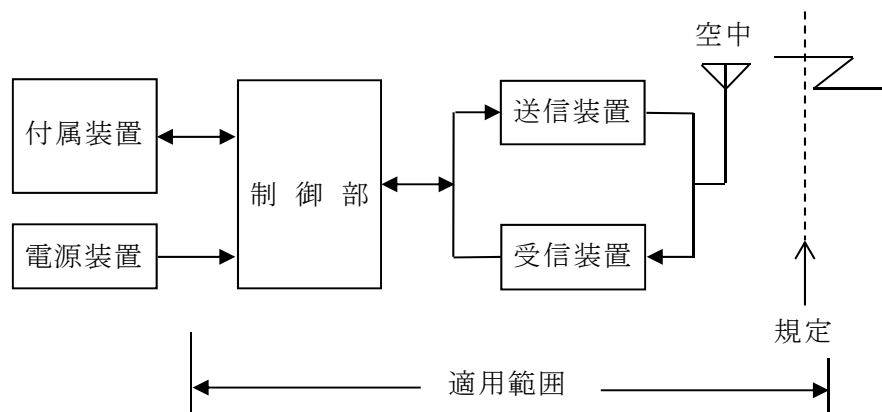



図 1-1 デジタル簡易無線局の無線設備の構成

1.3　標準化原則

デジタル簡易無線局は、多種多様な通信形態からなるシステムとして構築される。

従って、本標準規格は、無線局間の相互接続が支障なくできることを目的として、基本的な接続を可能にする最小限必要な規格を規定する。ここでは、将来の拡張性及びシステムの自由度を阻害しないように配慮することとした。

1.4　準拠文書

本標準規格において、「法」とは電波法を、「施行」とは電波法施行規則を、「免許」は無線局免許手続規則を、「運用」とは無線局運用規則を、「設備」とは無線設備規則を、「技適」とは特定無線設備の技術基準適合証明等に関する規則を、「告示」とは総務省(郵政省)告示を表す。なお、告示については、例えば、電波法に関連する告示の場合には「法・告示」と記載する。

第２章　システム概要

2.1　システムの構成

本システムは無線通信によるグループ内情報の共用化を行う簡易なシステムで、デジタル簡易無線局のうち、実数零点単側波帯(以下「RZ SSB (Real Zero Single Sideband)」という)変調方式による無線設備を用いて構築するものである。

システム構成は移動型無線局間の直接通信を基本とした１波プレス・トーク(Press Talk)方式のシステムである。図 2-1 は RZ SSB 変調方式によるデジタル簡易無線通信システムの基本概念を示す。

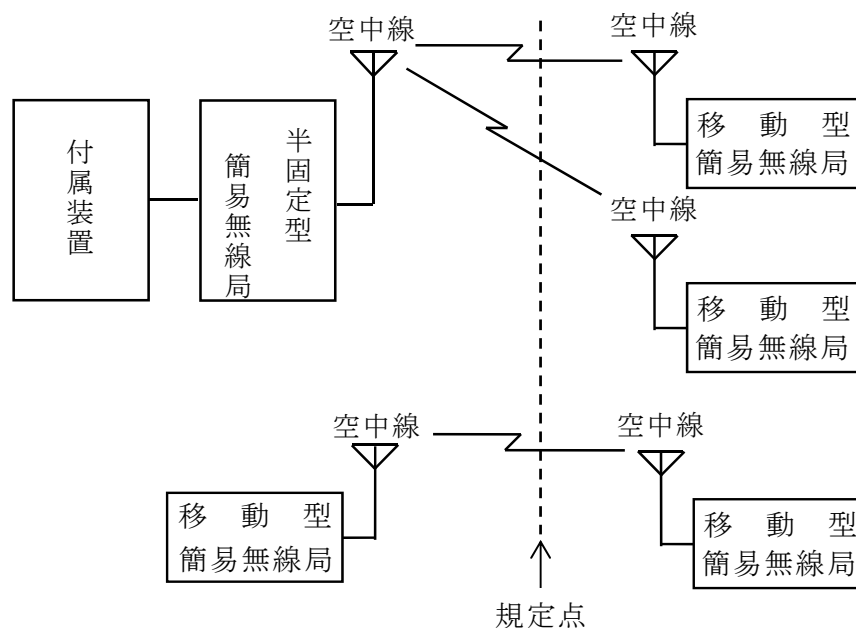



図 2-1　RZ SSB 変調方式によるデジタル簡易無線通信システムの基本概念図

2.2　システムの概説

(1)　デジタル簡易無線局は、無線従事者を必要とせず、特定無線設備の技術基準適合証明等に関する規則に合致する設備を使用すれば、簡単な手続きで、全国の陸上又は、全国の陸上及び日本周辺海域[(4)]又は、全国の陸上及び日本周辺海域並びにそれらの上空において開設できるものである。

(2)　デジタル簡易無線通信システムは、簡易な無線通信業務を行うものであり、使用チャネルは、複数のユーザで共用する。

[(4)] 日本周辺海域とは、日本国の領海の基線（領海及び接続水域に関する法律（昭和五十二年法律第三十号）第二条第一項に規定する基線をいう。）から二百海里の線（その線が中間線（同法第一条第二項に規定する中間線をいう。以下この項において同じ。）を超えているときは、その超えている部分については、中間線とする。）までの海域をいう。

(3) 使用する電波の周波数は、150MHz 帯及び 400MHz 帯である。

(4) 無線局間の直接通信であり、通信方式は運用により単信方式、単向通信方式又は同報通信方式となる。

(5) チャネル間隔は 6.25kHz で、最も狭帯域な変調方式である。

(6) 送信時間制限装置を備え、5 分を超える連続した送信を自動的に停止させる。

(7) 呼出名称記憶装置を備え、呼出名称を電波発射後ただちに自動的に送信する。

(8) デジタル簡易無線局の区分に登録局が認められ、短期需要に対処できるレンタル等にも使用できるようになった。さらに、一定の条件を満たした登録局は上空で利用することができる。

(9) デジタル簡易無線局間の通信が可能な伝送距離は、150MHz 帯の場合には約 10km、また、400MHz 帯では約 5km 程度である。

(10) RZ SSB 変復調方式[1]を用いると、従来の FM 変復調方式と同じようなサービスが可能である。即ち、アナログ音声が、音声帯域モデム(ITU-T モデム)と音声コーデックを用いればデジタル秘話音声が、さらに、音声帯域モデムを用いれば高速デジタル信号として G3 ファクシミリ、JPEG やテキスト・ファイル等が送受信できる。

(11) アナログ音声の受信特性では、緩やかな劣化(Graceful Degradation)特性が得られるので、通信制御等を司る基地局がないシステムに向いている。また、多重波の通路長広がり(Delay Spread)を含めたフェージングによる影響を受け難い。

(12) さらに、アナログ音声で通話する場合には、音声コーデックを用いないので、話者認識が容易で明瞭度が高く、かつ、遅延時間を小さくできる。さらに、異なった製造業者によって製造された無線設備の間でも、問題なく相互接続性(Interoperability)が確保できるのは、従来の FM 変復調方式に依る無線設備と同じである。

(13) デジタル簡易無線の概要を表 2-1 に示す。

表 2-1 デジタル簡易無線の概要

無線局の区分	免許局		登録局	
割当周波数	154MHz 帯	467MHz 帯	351MHz 帯	351MHz 帯
チャネル数	28	65	30	5
空中線電力	5W 以下			1W 以下
開設区域	全国の陸上	全国の陸上及び日本周辺海域		全国の陸上及び日本周辺海域並びにそれらの上空
呼出名称記憶装置	必須			
キャリアセンス	ー		必須	

[1] 解説 「実数零点単側波帯変復調の概要」を参照。

第３章　無線設備の技術的条件

3.1　概要

本章では、RZ SSB 変調方式によるデジタル簡易無線局の無線伝送区間における無線設備の技術的条件について規定する。

3.2　一般的条件

(1)　無線周波数帯　(設備第五十四条第二号)

使用する電波の周波数は、150MHz 帯及び 400MHz 帯とすること。

(2)　変調方式　(設備第五十四条第二号)

変調方式は、RZ SSB 変調方式とすること。側波帯は、上側波帯(以下「USB (Upper Side-Band)」という)を用いること。

(3)　通信方式　(設備第五十四条第二号)

通信方式は、SCPC(Single Channel Per Carrier)による単信方式、単向通信方式又は同報通信方式にすること。

(4)　空中線電力　(施行第十三条、設備第五十四条第二号、施行・告示平 6 第四百五号)

空中線電力は、5W 以下とする。なお、上空を利用する無線設備にあっては、1W 以下とすること。

(5)　電波の型式　(設備第五十四条第二号、施行・告示平 6 第四百五号)

電波の型式は、R2C(ファクシミリ)、R2D(データ)、R3E(音声)又は R2F(映像)とすること。

(6)　チャネル間隔　(設備第五十四条第二号)

チャネル間隔は、6.25kHz とすること。

(7)　送信時間制限装置　(設備第五十四条第二号、設備・告示平 20 第四百六十七号)

一回の送信時間が 5 分を超える場合には自動的に送信を停止し、1 分以上の送信休止を経過しないと再び送信できない機能を備えた送信時間制限装置を備え付けていること。

(8)　呼出名称記憶装置　(設備第九条の二と第五十四条第二号、告示平 20 第四百六十六号)

呼出名称記憶装置を装置し、電波の発射後ただちに、呼出名称記憶装置に記憶した呼出名称を自動的に発射するものであること。

(9)　キャリアセンス　(設備第五十四条第二号、設備・告示平 20 第四百六十七号)

登録局においては、他の無線局の電波(受信機入力端において、受信機入力電圧が 7μV の値以上の電波に限る。)を受信した場合に、受信した周波数の電波と同一の周波数の電波の発射を行わないキャリアセンスを備え付けていること。

(10)　情報信号帯域と情報信号

情報信号帯域は、電話音声帯域と同じ 300Hz から 3400Hz とする。従って、情報信号としての音声信号、モデム信号やファクシミリ画信号はこの帯域内に制限される。

(11) 自動周波数制御

送受信装置には、必要に応じて自動周波数制御機能を具備することができる。

(12) 空中線電力の制御

通信に必要な空中線電力を自律的に制御できる機能を具備することができる。

(13) ダイバーシチ受信

2 ブランチ・ダイバーシチ受信を必要に応じて適用することができる。

(14) 秘匿機能

必要に応じて、通信情報に対する秘匿機能を設けることができる。

3.3 設備構成等に関する条件　(設備第五十四条第二号、設備・告示平 20 第四百六十七号)

3.3.1 無線設備

無線設備は一つの筐体に収められ、かつ、容易に開けることができないこと。

3.3.2 付属装置等

一つの筐体に収められていることを要しない装置は、以下のとおりである。

(1) 電源設備

(2) 送話器及び受話器

(3) 送信装置及び受信装置の動作の状態を表示する装置

(4) 送受信の切替装置

(5) 周波数切替器等電波の質に影響を及ぼさない転換装置

(6) データ信号用付属装置その他これに準ずる装置

(7) 上空利用以外の周波数を使用する無線設備の送受信空中線系。ここで、空中線系とは、送信機の出力端子から送信空中線までの間又は受信空中線から受信機の入力端子までの間に挿入される装置及び送受信の空中線をいう。

3.3.3 上空を利用する無線設備

上空を利用する無線設備においては、送受信空中線系を含め、一つの筐体に収められていること。

3.3.4 複合した無線設備　(免許第二条第 9 項、免許・告示平 20 第四百六十九号)

(1) 簡易無線局であって、送信装置ごとに申請することが不合理であると認められる無線局については、二以上の送信装置を含めて単一の無線局として申請することができる。

(2) デジタル簡易無線局の免許局の送信装置及び 400MHz 帯の周波数の電波を使用する FM 方式（電波の型式は F2D 又は F3E）を用いた簡易無線局の送信装置を複合した無線設備にあっては、一つの筐体に収まっていること。

3.4 変復調方式に関する条件

3.4.1 変調方式

チャネル間隔 6.25kHz で構成されるチャネル内における RZ SSB 変調波のスペクトラム配置を図 3-1 に示す。図から、必要周波数帯幅は 3.4kHz で、その両側に 1.425kHz のガード・バンドが存在することが分る。

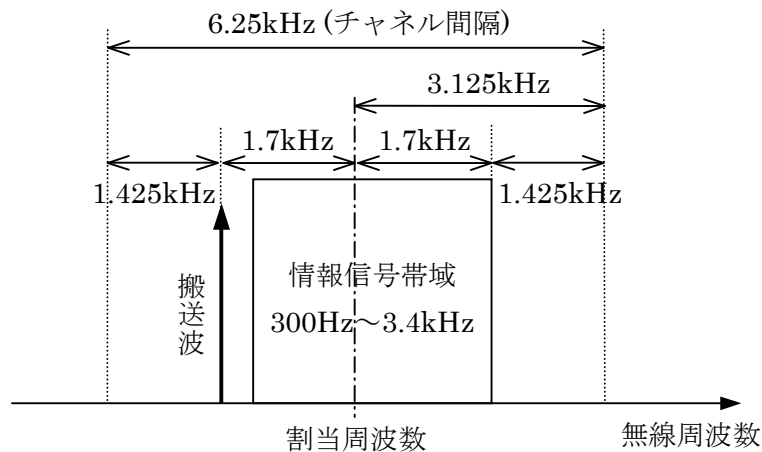



図 3-1 チャネル内のスペクトラム配置図

(1) 送信装置の構成

RZ SSB 送信装置構成を、機能をもとに、図 3-2 に示す。

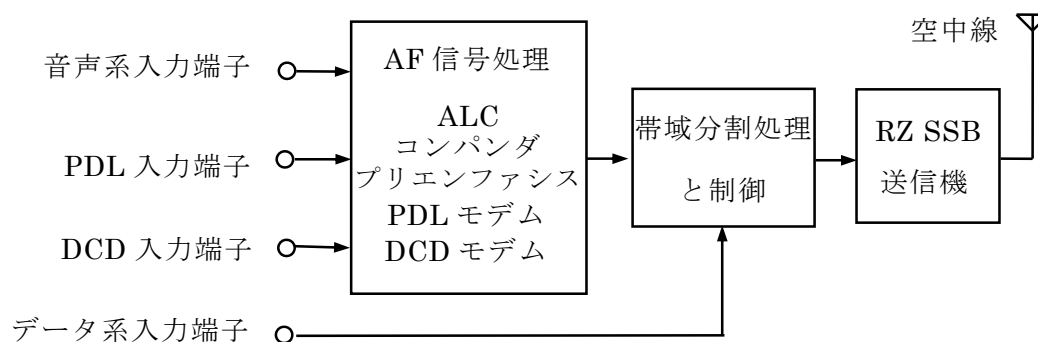



図 3-2 RZ SSB 変調方式の送信装置の構成

(2) 変調方式

送信変調波には、搬送波が割当周波数より 1700Hz 低い低減搬送波付き USB 変調波を用いること。(図 3-1 を参照)

(3) 信号入力端子

RZ SSB 無線機では、音声信号入力端子を具備すること。また、音声処理回路を通らないデータ系入力端子も設けること。

(4) 音声信号処理

音声信号に対しその振幅を制限する回路を必ず具備すること。振幅制限回路の特性は過渡応答に優れ振幅制限動作に時間遅れがなく、振幅制限後の音声信号品質に優れたものが望ましい。また、2:1 のシラビック・コンパンダやエンファシス等の回路は必要に応じて用いるものとする。ただし、1000 Hz の正弦波に対してエンファシス効果がないようにすること。

(5) 搬送波電力

ア 空中線電力が飽和した場合

空中線電力が飽和した状態では、搬送波電力は、音声系端子から入力された 1000 Hz の正弦波に対応する変調信号電力から、4.0±0.5dB 低い値とすること。

イ 尖頭電力からの低減量

尖頭電力は、飽和した空中線電力を与える最小の変調レベルより 7dB 以上大きい変調信号をデータ入力端子に加えた場合に得られる。そこで、低減搬送波電力は尖頭電力より 13.2±0.4dB 低い値とすること。送信電力増幅装置はこの尖頭電力レベルまで直線性を確保すること。

(6) 情報信号帯域制限

情報信号帯域は 300Hz から 3.4kHz であるが、300Hz 以下の領域への信号の漏えいは搬送波に影響を与えないように、また、3.4kHz 以上の領域への信号の漏えいは隣接チャネル漏えい電力の規定を満足できるように帯域制限すること。

(7) モデム信号 (設備・告示平 20 第四百六十六号)

ア デジタル・コード・データ

デジタル・コード・データ(DCD)信号は、必要に応じて用いるもので、DCD 信号を送受信するために、周波数が 3330Hz の副搬送波に対して伝送速度 300bps で差動符号化 QPSK (Differential Encoding Quadrature Phase Shift Keying)変調した信号であること。

イ プライベイト・デジタル・ライン

プライベイト・デジタル・ライン(PDL)信号には、通信接続データ(CCD)あるいはその他のデータ信号を送受信するために、周波数が 1600Hz の副搬送波に対して伝送速度 2400 bps で差動符号化 QPSK 変調した信号であること。

ウ 外部モデム

ITU-T 等で標準化されているモデム信号が送受信できること。

3.4.2 情報帯域の利用

情報帯域は、分割せずに全帯域を利用、あるいは、分割して利用することができる。

(1) 全帯域利用

300Hz～3.4kHz までの情報信号帯域を分割せず、図 3-3 に示すように全帯域を利用する。

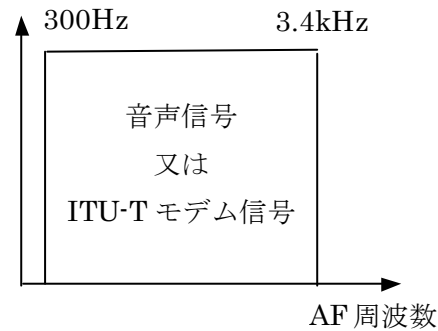



図 3-3 情報帯域を全帯域利用する場合

(2) 帯域分割利用

図3-4に示すように、帯域を分割して音声信号あるいはプライベイト・デジタル・ライン(PDL)モデム信号とデジタル・コード・データ(DCD)モデム信号を並行して伝送できるように利用する。並行利用の場合には、音声信号あるいはPDL信号とDCD信号の重畳、分離には適当なバンド・エリミネーション・フィルタ(BEF)やバンド・パス・フィルタ(BPF)等を用いて、互いに影響が無いようにすること。

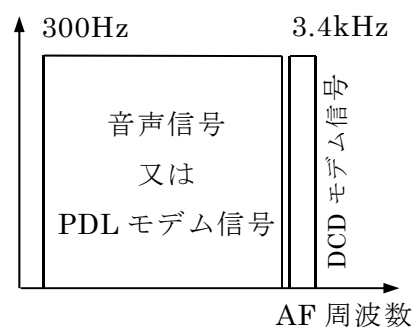



図 3-4 情報帯域を分割利用する場合

3.4.3　制御信号用モデム　　　　　　　　　　(設備・告示平 20 第四百六十六号)

(1)　変調方式パラメータ

プライベイト・デジタル・ライン(PDL) モデムとデジタル・コード・データ(DCD)モデムの変調方式の仕様を表 3-1 に示す。

表 3-1　PDL と DCD モデムの変調方式の仕様

項　　目	PDL モデム	DCD モデム
変調方式	差動符号化 QPSK	
ビット・レート（bps）	2400	300
伝送速度の許容偏差（ppm）	±5	
副搬送波の周波数（Hz）	1600	3330
帯域制限フィルタ	ナイキスト・フィルタ	
ロールオフ率	0.7	0.5

(2)　変調方式

差動符号化 QPSK とすること。その変調回路例を図 3-5 に示す。

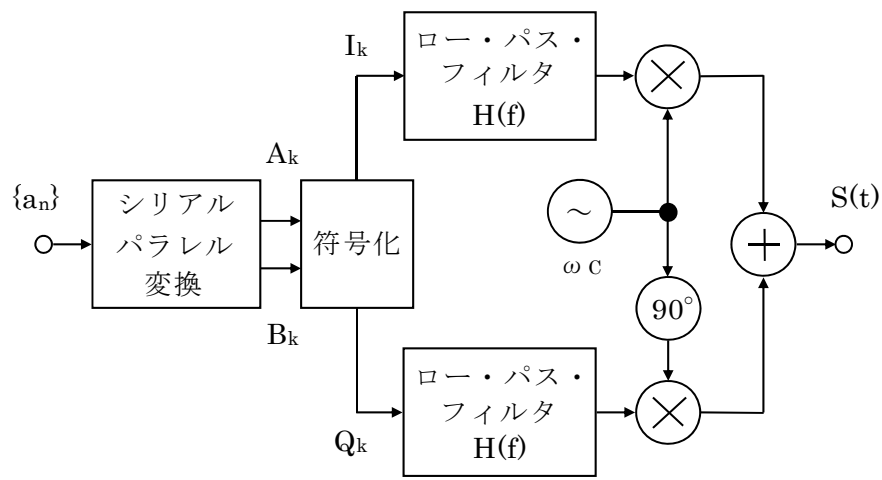



図 3-5　差動符号化 QPSK 変調回路構成例

(3)　差動符号化

シリアル入力の 2 値データ信号列{an}は、シリアル／パラレル変換器により、(A_k，B_k)のシンボルに変換され、さらに、符号化部により、直交信号(I_k，Q_k)に変換される。

入力シリアル系列{an}から(A_k，B_k)への変換(2 値/4 値変換)は下記により行う。

次に、X(A_k，B_k)から Z(I_k, Q_k)へのグレイ符号化規則、Z(I_k，Q_k)=X(A_k，B_k)+Y(I_{k-1}，Q_{k-1})を表 3-2 に示す。

表 3-2　グレイ符号化法則

			Y(I_{k-1}, Q_{k-1})			
			0	***1***	***2***	***3***
			00	*01*	*11*	*10*
X(A_k, B_k)	***0***	*00*	00	01	11	10
	1	*01*	01	11	10	00
	2	*11*	11	10	00	01
	3	*10*	10	00	01	11

(4)　ベースバンド帯域制限

座標変換後のシンボルは、下記に規定する周波数特性を持つナイキスト・フィルタ(コサイン・ロールオフ・フィルタ)による送信フィルタによってベースバンド帯域制限を行う。

$$|H(f)| = \begin{cases} 1 & |f| < (1-\alpha)/(2T) \\ (1/2)\{1-\sin(\pi T/\alpha)(|f|-1/(2T))\} & (1-\alpha)/(2T) \leqq |f| \leqq (1+\alpha)/(2T) \\ 0 & (1+\alpha)/(2T) < |f| \end{cases}$$

(5)　信号空間ダイアグラム

差動符号化 QPSK の信号空間ダイアグラムを図 3-6 に示す。ここで、符号(1, 0)は変調操作においては、(1, – 1)に変換した。

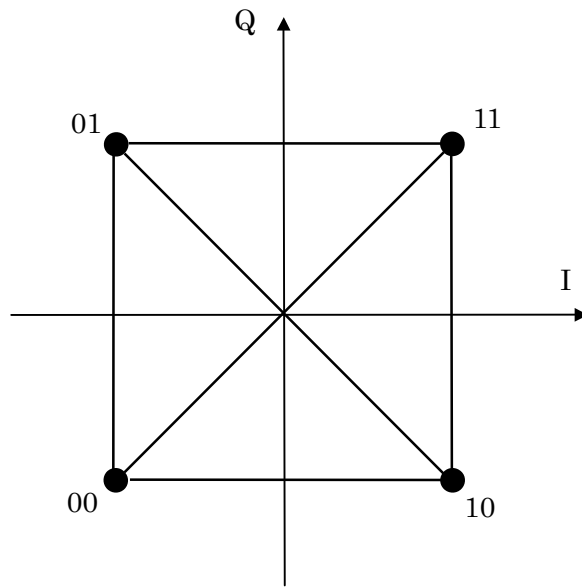



図 3-6　差動符号化 QPSK の信号空間ダイアグラム

(6)　直交変調操作

差動符号化 QPSK 信号によるキャリアの変調処理は、直交変調操作によって行う。

$$S(t) = \mathrm{Re}[\{I(t)+jq(t)\}\exp(j\omega_C t)]$$
$$= I(t)\cos(\omega_C t)-q(t)\sin(\omega_C t)$$

ただし

$$I(t) = F^{-1}[H(f)F\{I_k(t)\}]$$
$$q(t) = F^{-1}[H(f)F\{Q_k(t)\}]$$

F[x]は x のフーリエ変換を、また、F^{-1}[X]は X のフーリエ逆変換を表す。$I_k(t)$と $Q_k(t)$はそれぞれの直交信号 I_k と Q_k の振幅の二乗に比例したエネルギーを持つ連続インパルス関数である。

(7)　送信スペクトラム

隣接チャネル漏えい電力の規定に従う。

3.4.4　復調方式

(1)　受信装置の構成

RZ SSB 受信装置構成を、機能をもとに、図 3-7 に示す。

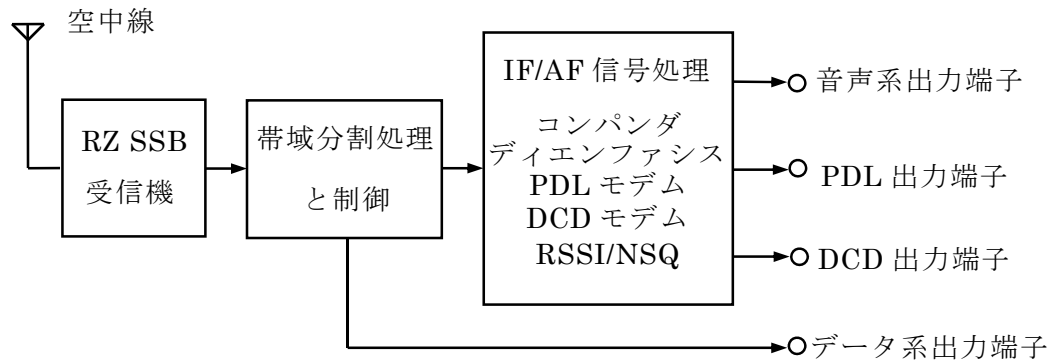



図 3-7　RZ SSB 変調方式の受信装置の構成

(2)　希望波入力信号

受信感度を測定するための希望波入力信号は、1000Hz の周波数で変調された搬送波より 8dB 大きい USB 変調信号とすること。

(3)　信号出力端子

音声系とデータ系出力端子を備えること。

(4)　音声信号処理回路

受信装置の音声系には、送信装置で必要に応じて用いた 2:1 のシラビック・コンパンダやエンファシス等の回路を用いた場合には、その特性を等化する回路を具備すること。

3.5　送受信装置に関する条件

3.5.1　送信装置

(1)　周波数の許容偏差　(設備第五条、別表第一号)

ア　試験機器の状態　(技適・告示平 16 第八十八号)

変調は無変調とする。搬送波の周波数は、割当周波数から 1700Hz 低いことに注意すること。

イ　周波数の許容偏差

周波数の許容偏差は、表 3-3 によること。

表 3-3　周波数の許容偏差

周波数帯	周波数の許容偏差 (単位：ppm)	周波数の許容偏差の推奨値 (単位：ppm)
150MHz	±2.5	温度特性：±1.0、経時変化：±1.5
400MHz	±1.5	温度特性：±0.5、経時変化：±1.0

(2)　占有周波数帯幅の許容値　(設備第六条、別表第二号)

ア　試験機器の状態　(技適・告示平 16 第八十八号)

1000 Hz の正弦波を音声系端子に入力して空中線電力が飽和する定格出力の 80%に相当する電圧レベルを持つ擬似音声信号をデータ系端子に入力して測定する。

イ　占有周波数帯幅の許容値

5.8kHz 以下とすること。ただし、RZ SSB 方式の実際の占有周波数帯幅は 3.4kHz 以下である。

(3)　スプリアス発射又は不要発射の強度の許容値　(設備第七条)

ア　試験機器の状態　(技適・告示平 16 第八十八号)

(ｱ)　帯域外領域におけるスプリアス発射の強度の測定

帯域外領域におけるスプリアス発射の強度は、送信機を無変調として測定する。

(ｲ)　スプリアス領域における不要発射の強度の測定

スプリアス領域における不要発射の強度は、送信機を、占有周波数帯幅を測定する状態にして測定する。

イ　スプリアス発射又は不要発射の強度の許容値 (設備別表第三号第 1 項、第 2 項と第 19 項)

帯域外領域におけるスプリアス発射の強度又はスプリアス領域における不要発射の強度の許容値は、表 3-4 によること。

表 3-4　スプリアス発射又は不要発射の強度の許容値

空中線電力	帯域外領域におけるスプリアス発射の強度の許容値	スプリアス領域における不要発射の強度の許容値
1W を超え 5W 以下	2.5μW 以下又は基本周波数の平均電力より 60dB 低い値	2.5μW 以下又は基本周波数の変調された搬送波の平均電力より 60dB 低い値
1W 以下	25μW 以下	25μW 以下

(4)　空中線電力とその許容偏差　(設備第十四条)

ア　空中線電力の規定　(施行第四条の四第 2 項第四号)

空中線電力の定格出力は平均電力で規定する。

イ　試験機器の状態　(技適・告示平 16 第八十八号)

平均電力は音声系端子から入力された 1000 Hz の変調周波数によって変調し、その変調入力レベルを変化させて空中線電力が飽和した時の値を測定する。

ウ　空中線電力の許容偏差

空中線電力の定格出力の許容偏差は、上限 20%、下限 50%以内とすること。

(5)　隣接チャネル漏えい電力　(設備第五十四条第二号)

データ端子から入力した 1700Hz の変調周波数により変調を行い、空中線電力の定格出力(平均電力)の 80%に設定した場合において、送信する電波の割当周波数から±6.25kHz 離れた周波数の(±)1.7kHz の帯域内に輻射される電力の平均値が平均電力(定格出力の 80%)より 45dB 以上低い値であることと無線設備規則では規定している。

本標準規格では、隣接チャネル漏えい電力比(ACPR)と隣接チャネル漏えい電力(ACLP)の規格を図 3-8 のように推奨する。

(6)　筐体輻射

本標準規格では規定しない。

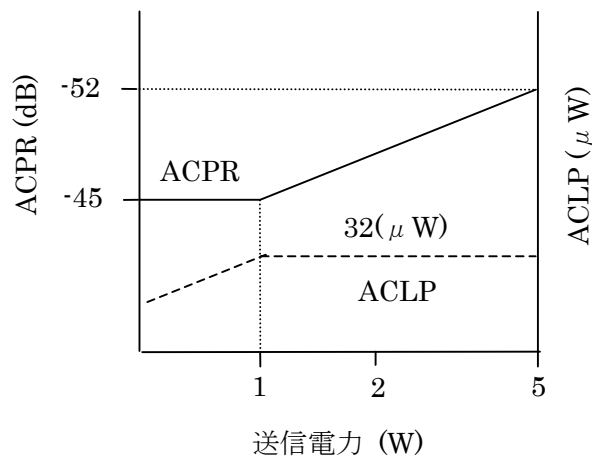



図 3-8　隣接チャネル漏えい電力比(ACPR)と隣接チャネル漏えい電力(ACLP)の規格

3.5.2　受信装置

(1)　受信感度[(2)]

ア　音声信号

1000Hz の周波数で変調された希望波を加えた場合において、SINAD が 12dB になる受信機平均入力電圧が 0dBμV 以下であること。ただし、以下の実効選択度を測定する場合は、0dBμV を標準感度として測定すること。

イ　制御信号

符号長 511 ビット周期の 2 値擬似雑音(PN)系列で変調した信号を伝送し、ビット誤り率(BER)がスタティック(f_D=0Hz)時に BER=1×10^{-2}、レイリー・フェージング時に BER=3×10^{-2} となる受信入力レベルは、表 3-5 に示す値で、これを本標準規格の推奨値とする。

なお、ダイバーシチ受信特性については規定しない。

表 3-5　制御信号に対する受信感度

ビット誤り率	f_D=0Hz	1×10^{-2}	150MHz 帯	f_D=7.5Hz	3×10^{-2}
			400MHz 帯	f_D=20Hz	
受信レベル	0dBμV 以下		5.0dBμV 以下		

注)　f_D はレイリー・フェージングにおける最大ドップラー周波数を表す。

(2)　スプリアス・レスポンス

(2)　受信感度と実効選択度(スプリアス・レスポンス、隣接チャネル選択度と相互変調特性)については法・告示昭 61 第 395 号(18)を参照して本標準規格にて規定する。制御信号については同告示にて規定されていないことを補足する。

標準感度より 3dB 高い希望波入力電圧を加えた状態の下で、変調のない妨害波を加えた場合において、SINAD が 12dB となるときのその妨害波入力電圧と標準感度との比が 53dB 以上であること。

(3) 隣接チャネル選択度

標準感度より 3dB 高い希望波入力電圧を加えた状態の下で、希望波から±6.25 kHz 離れた妨害波で、かつ、空中線電力の定格出力である平均電力の 80%にしたときの変調入力電圧と同じ値の擬似音声信号で変調された妨害波を加えた場合において、SINAD が 12dB となるときの妨害波入力電圧と標準感度との比が 42dB 以上であること。

(4) 相互変調特性

標準感度より 3dB 高い希望波入力電圧を加えた状態の下で、希望波から±12.5kHz 及び±25kHz 離れた変調のない各妨害波を加えた場合において、SINAD が 12dB となるときのその妨害波入力電圧と標準感度との比が 53dB 以上であること。

(5) 副次的に発する電波等の限度 (設備第二十四条)

副次的に発する電波等の限度は 4nW 以下であること。

(6) 筐体輻射

本標準規格では規定しない。

3.6 割当周波数、空中線電力、電波の型式及び開設区域に関する条件

3.6.1 免許局の場合

（設備第五十四条第二号、施行・告示平 6 第四百五号）

免許局に対する割当周波数、空中線電力及び電波の型式を表 3-6 に示す。

表 3-6 免許局に対する割当周波数、空中線電力及び電波の型式

チャネル番号	局種	周波数（MHz）	空中線電力	電波の型式
1	免許局	467.00000	5W 以下	R2C、R2D、R3E、R3F
2		467.00625		
3		467.01250		
4		467.01875		
5		467.02500		
6		467.03125		
7		467.03750		
8		467.04375		
9		467.05000		
10		467.05625		
11		467.06250		
12		467.06875		
13		467.07500		
14		467.08125		
15		467.08750		
16		467.09375		
17		467.10000		
18		467.10625		
19		467.11250		
20		467.11875		
21		467.12500		
22		467.13125		
23		467.13750		
24		467.14375		
25		467.15000		
26		467.15625		
27		467.16250		
28		467.16875		
29		467.17500		
30		467.18125		

表 3-6 （続）

チャネル番号	局種	周波数（MHz）	空中線電力	電波の型式
31	免許局	467.18750	5W 以下	R2C、R2D、R3E、R3F
32		467.19375		
33		467.20000		
34		467.20625		
35		467.21250		
36		467.21875		
37		467.22500		
38		467.23125		
39		467.23750		
40		467.24375		
41		467.25000		
42		467.25625		
43		467.26250		
44		467.26875		
45		467.27500		
46		467.28125		
47		467.28750		
48		467.29375		
49		467.30000		
50		467.30625		
51		467.31250		
52		467.31875		
53		467.32500		
54		467.33125		
55		467.33750		
56		467.34375		
57		467.35000		
58		467.35625		
59		467.36250		
60		467.36875		
61		467.37500		
62		467.38125		
63		467.38750		
64		467.39375		
65		467.40000		

表 3-6 （続）

チャネル番号	局種	周波数（MHz）	空中線電力	電波の型式
1	免許局	154.44375	5W 以下	R2C、R2D、R3E、R3F
2		154.45000		
3		154.45625		
4		154.46250		
5		154.46875		
6		154.47500		
7		154.48125		
8		154.48750		
9		154.49375		
10		154.50000		
11		154.50625		
12		154.51250		
13		154.51875		
14		154.52500		
15		154.53125		
16		154.53750		
17		154.54375		
18		154.55000		
19		154.55625		
20	免許局	154.56250	5W 以下	R2C、R2D、R3F
21		154.56875		
22		154.57500		
23		154.58125		
24		154.58750		
25		154.59375		
26		154.60000		
27		154.60625		
28		154.61250		

3.6.2　**登録局の場合**（設備第五十四条第二号、施行・告示平6第四百五号、告示平20第四百六十五号）

登録局に対する割当周波数、空中線電力及び電波の型式を表3-7に示す。

表3-7　登録局に対する割当周波数、空中線電力及び電波の型式

チャネル番号	局種	周波数（MHz）	空中線電力	電波の型式
S1	登録局（上空利用）	351.16875	1W以下	R2C、R2D、R3E、R3F
S2		351.17500		
S3		351.18125		
S4		351.18750		
S5		351.19375		
1	登録局	351.20000	5W以下	R2C、R2D、R3E、R3F
2		351.20625		
3		351.21250		
4		351.21875		
5		351.22500		
6		351.23125		
7		351.23750		
8		351.24375		
9		351.25000		
10		351.25625		
11		351.26250		
12		351.26875		
13		351.27500		
14		351.28125		
15		351.28750		
16		351.29375		
17		351.30000		
18		351.30625		
19		351.31250		
20		351.31875		
21		351.32500		
22		351.33125		
23		351.33750		
24		351.34375		
25		351.35000		
26		351.35625		
27		351.36250		
28		351.36875		
29		351.37500		
30		351.38125		

3.6.3　チャネルの利用

ア　チャネルの選択

複数のチャネルを実装する場合には、その中から一波を選択して送受信に用いること。

イ　チャネル番号の表示

登録局において、チャネルを表示する場合には、表 3-7 に示すチャネル番号を表示すること。

ウ　呼出用チャネルの設定

上空利用以外の登録局において相手局を呼び出すために、表 3-7 に示したチャネル番号 15 の周波数 351.28750MHz[(3)]を呼出用チャネルとする。なお、このチャネルでは秘話装置や選択呼出装置は用いないこと。また、呼出終了後は速やかに別のチャネルへ移行することを取扱説明書等に明記すること。

エ　150MHz 帯のチャネル

150MHz 帯デジタル簡易無線においては、FM 方式（電波の型式は F2D 又は F3E）の周波数帯と共用している。また、表 3-6 に示したチャネル番号 20 から 28 はデータ専用チャネルに割当てられる。データ専用チャネルは音声通信機能を設けないこと。

3.7　呼出名称記憶装置に関する条件　(設備第九条の二と第五十四条第二号)

3.7.1　技術的条件　(設備・告示平 20 第四百六十六号)

(1)　記憶した呼出名称は、容易に変更又は消去できないこと。

(2)　呼出名称を記憶しなければ電波の発射ができないこと。

(3)　記憶した呼出名称が判別できるように表示されていること。

(4)　通常起こり得る温度若しくは湿度の変化、振動又は衝撃があった場合においても支障なく動作すること。

(5)　呼出名称の送信方法及び符号構成は、次の条件を満足すること。

ア　呼出名称は、電波の発射後直ちに自動的に送信すること。

イ　呼出名称の符号構成は、36 ビットとし、免許又は登録の区分を行う 9 けたの二進化十進数(BCD(Binary Coded Decimal))に変換した信号であること。

ウ　十進数から二進化十進数(BCD)への変換は、表 3-8 のように定める。

---

(3)　呼出用チャネルは、その性質上、利用頻度が高いので上空利用の登録局や他システムへ与える妨害、逆に、これらから受ける妨害をできるだけ小さくするために、チャネル番号 15 の周波数を選択した。

表 3-8　十進数と二進化十進数(BCD)との変換表

十進数	二進化十進数(BCD)
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001

3.7.2　パラメータ情報チャネル

呼出名称と任意ビットとは、パラメータ情報チャネルに収容され、RZ SSB 変調方式においては、通信接続データ(CCD(Communication Connect Data))を構成する。

3.8　送信時間とキャリアセンスに関する条件　(設備第五十四条第二号)

3.8.1　送信時間

(1)　簡易無線局の通信時間　(運用第百二十八条の二)

簡易無線においては、一回の通信時間は、5 分をこえてはならないものとし、一回の通信を終了した後においては、1 分以上経過した後でなければ再び通信を行ってはならない。ただし、遭難通信、緊急通信、安全通信及び法第七十四条第 1 項に規定する通信を行う場合及び時間的又は場所的理由により他に通信を行う無線局のないことが確実である場合は、この限りでない。

(2)　送信時間制限装置　(設備・告示平 20 第四百六十七号)

送信時間制限装置は、連続して 5 分を超える電波の発射をしようとした場合に、自動的にその送信を停止し、その停止から 1 分以上経過した後でなければ送信を行わないものであること。

3.8.2　キャリアセンス

(1)　一般的条件　(施行第十六条第七号)

登録局には、キャリアセンスが備え付けられていること。

(2)　キャリアセンスのレベルと動作　(設備・告示平 20 第四百六十七号、告示平 21 第百二十八号)

ア　受信機入力電圧が、表 3-9 に示す値となる他の無線局の電波を受信入力端において受信した場合には、受信した周波数の電波と同一の周波数の電波の発射を行わないこと。

表 3-9　キャリアセンス・レベル

周波数帯	キャリアセンス・レベル
150 MHz	7μV(=16.9dBμV)以上
400 MHz	7μV(=16.9dBμV)以上

イ　送信機出力と受信機入力を別にする無線局にあっては、受信機入力端でキャリアセンスを行っても良い。

ウ　キャリアセンスの判定時間は、送信開始前の 200msec 以上、判定後から送信開始までの送信応答時間は 20msec 以内とする。

エ　回線接続手順

(ｱ)　キャリアセンスを用いる登録局に対する回線接続手順例を図 3-9 に示す。

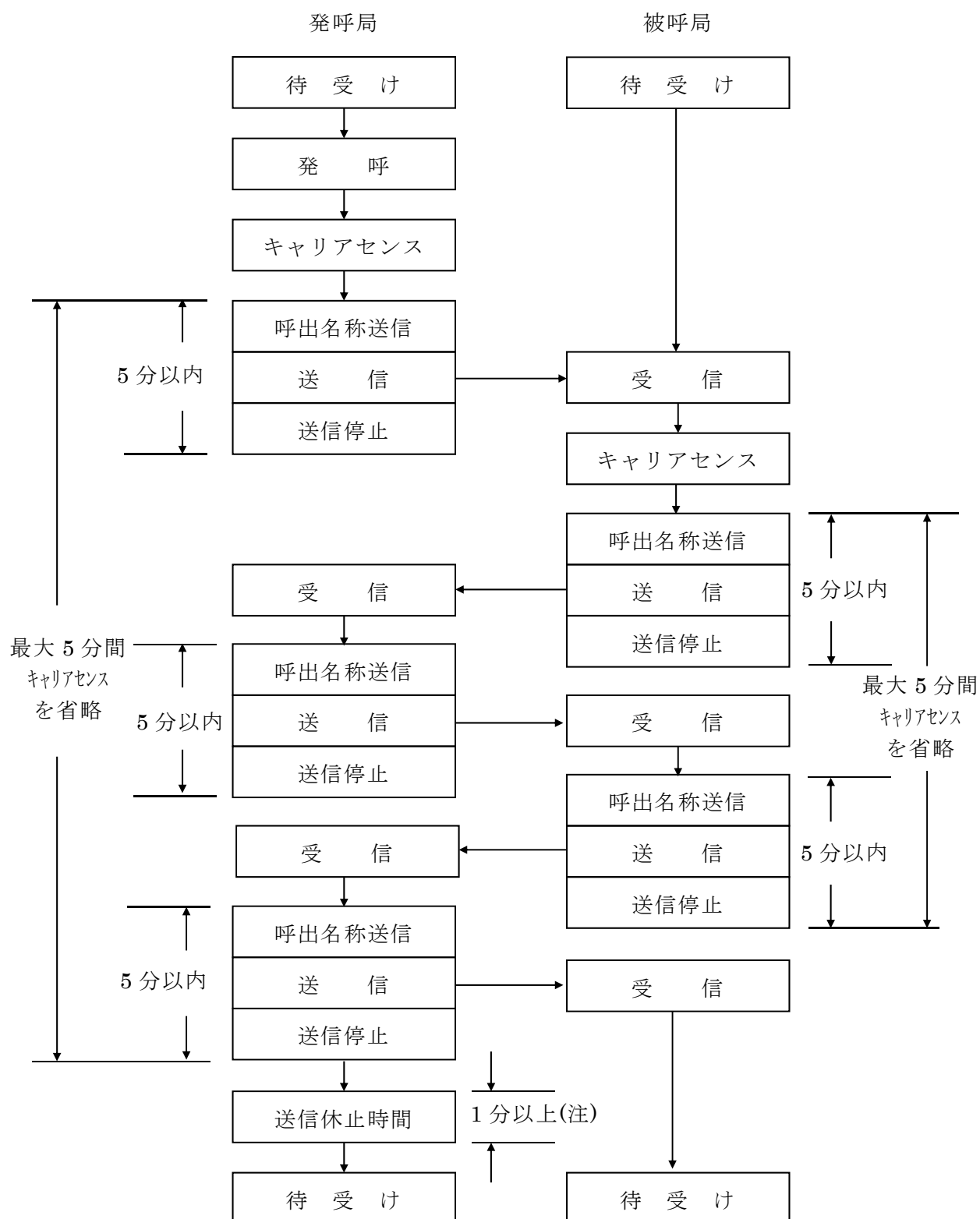
(ｲ)　登録局は、送信を開始する時には、キャリアセンスを実施してから電波の発射を

(注)：送信時間制限装置で送信停止した場合

図 3-9　キャリアセンスを用いる場合の回線接続手順例

行うこと。

(ｳ) キャリアセンスを実施して電波の発射が行われた場合は、その発射時から連続する5分間はキャリアセンスを省略することができる。

(ｴ) キャリアセンスを省略できる5分間に、送信停止及び受信機入力電圧が7μVの値以上の電波がない状態が3秒以上継続する場合には、一回の通信が終了したと判断して、キャリアセンスを省略する時間の計測を直ちに停止し、キャリアセンスを実施すると電波の発射が行える状態、すなわち、待受けに戻ること。

(ｵ) 送信時間制限装置が作動して電波の発射が停止し、その停止から1分以上経過した場合、あるいは、キャリアセンスを省略する時間を計測する装置によって電波の発射が停止した場合には、キャリアセンスを実施すると電波の発射が行える状態、すなわち、待受けに戻ること。

(ｶ) なお、送信を開始する時に、常に、キャリアセンスを実施して電波の発射を行う場合の回線接続手順は、図3-10に示した回線接続手順例に準拠する。

3.9 キャリア・モニタリングと話中表示に関する条件

(1) 免許局にあって送信に使用する周波数と同一の他局の電波のレベルを計測(以下「キャリア・モニタリング」という)した場合、その値が相手局と通信ができる値以上の電波のレベルであるなら話中表示を行うこと。この場合のキャリア・モニタリング・レベルは7μV未満とする。そして、運用状況に応じて、このレベルは7μV未満の範囲内で変えてもよい。

(2) 手動による音声通信、データ通信等を行う免許局にあっては、話中表示機能を備え付け、話中表示されていない場合には送信することができる。

(3) 自動的にデータ通信等を行う免許局にあっては、キャリア・モニタリング機能を備え付け、設定したキャリア・モニタリング・レベル以下であれば送信することができる。

(4) 回線接続手順

ア キャリア・モニタリング／話中表示を用いる免許局に対する回線接続手順例を図3-10に示す。

イ 一回の通信時間は5分をこえてはならない。一回の通信が終了した場合には、1分以上経過した後でなければ通信してはならないが、キャリア・モニタリングを行い、使用する周波数と同一の電波がない場合には、1分の送信休止時間を短縮することができること。

ウ 連続して5分を超える電波の発射をしようとした場合には、送信時間制限装置により自動的に送信を停止し、その停止から1分以上経過した後でなければ送信できないこと。

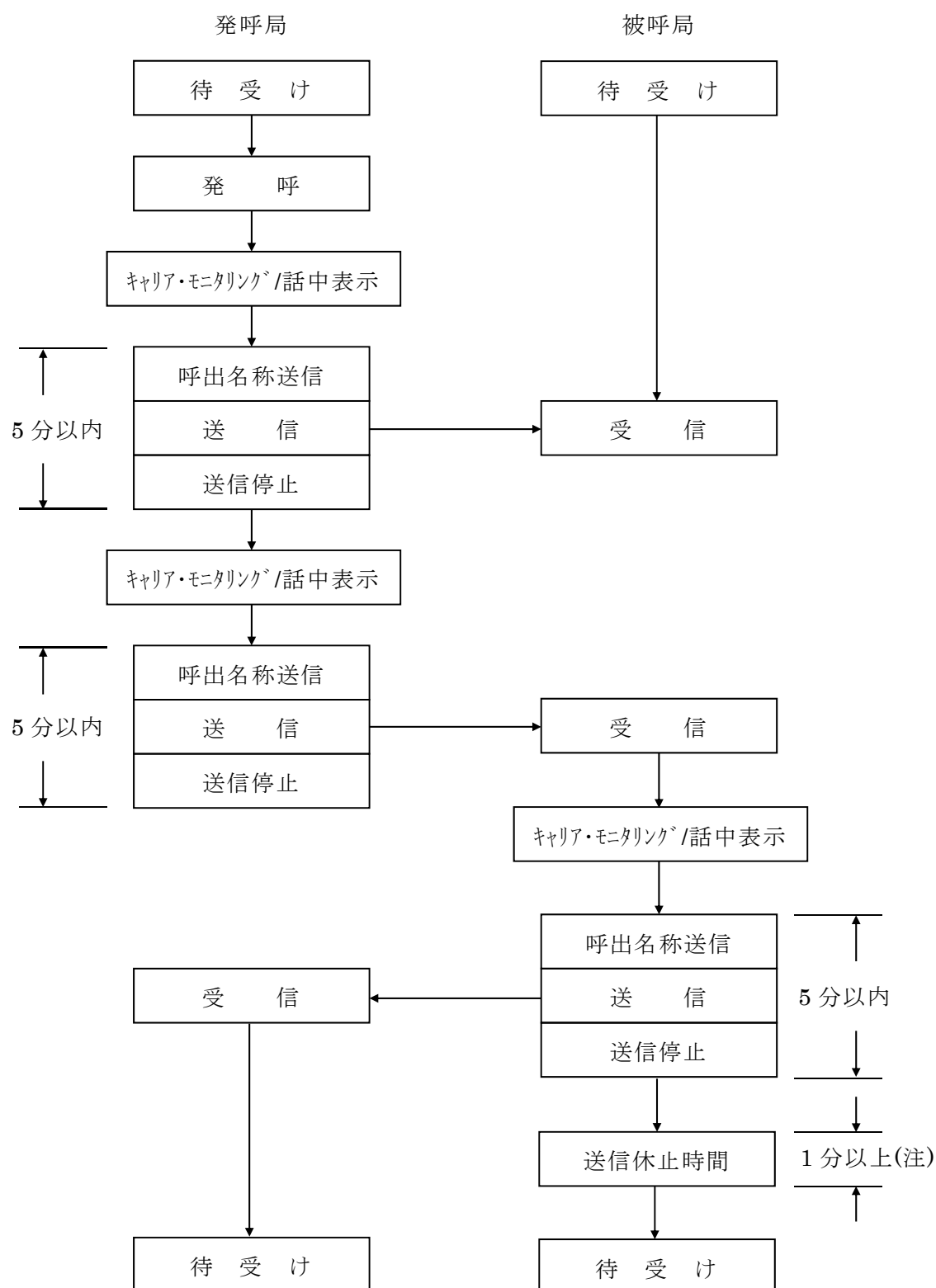
(5) 話中表示あるいはキャリア・モニタリングにより、他の通信を行う無線局がないこと

(注)：(4) 回線接続手順のイとウを参照のこと。

図 3-10　キャリア・モニタリング／話中表示を用いる免許局における回線接続手順例

を確認した後に送信することを、デジタル簡易無線局の取扱説明書等に記載すること。

3.10　空中線に関する条件

無線設備規則第五十四条第二号にて規定されるデジタル簡易無線では､空中線の高さとその指向性に関しては規定されていないので、本標準規格でも規定しない。ただし、上空で利用する無線設備にあっては、空中線は筐体と一体型であること。

3.11　相互接続性に関する条件

アナログ信号あるいはデジタル信号を送受信することができる RZ SSB 変復調方式による無線局間において、支障なく相互接続できるための技術的条件を以下に規定する。

(1)　アナログ信号を送受信する場合には、周波数帯域が 300Hz から 3.4kHz までの間に帯域制限された情報信号であること。

(2)　デジタル信号を伝送する場合に用いる音声帯域で動作するモデム信号は、その周波数帯域が 300Hz から 3.4kHz までの間に帯域制限された信号であること。ただし、モデムを介して送受信するデジタル信号の相互接続性に関しては､本標準規格では規定しない。

(3)　音声帯域で動作するモデムと音声コーデックを用いてデジタル(秘話)音声を送受信する場合、用いる音声コーデックについては、本標準規格では規定しない。

3.12　無線設備の種別コード

無線設備規則第五十四条第二号にて､デジタル簡易無線局の無線設備では 3 変調方式(実数零点単側波帯変調､四分のπシフト四相位相変調又は四値周波数偏位変調)が規定されている。変調方式又は無線局の区分が異なる場合には相互接続ができないため、どの種別の無線設備か利用者に容易に分るように、無線設備本体と梱包箱に表示すること。その種別コードは、下記の表 3-10 のように付与することとする。

表 3-10　無線設備の種別コード一覧

変調方式／無線局の区分	免許局（全国の陸上）	免許局（全国の陸上及び日本周辺海域）	登録局（全国の陸上及び日本周辺海域）	登録局（全国の陸上及び日本周辺海域並びにそれらの上空）
	154MHz 帯	467MHz 帯	351MHz 帯	
四分のπシフト四相位相変調	1A	1B	1R	1S
実数零点単側波帯変調	2A	2B	2R	2S
四値周波数偏位変調	3A	3B	3R	3S

第４章　通信制御方式

4.1　概要

本章では､主伝送信号と呼出名称を含む制御信号の送出方法等の無線伝送区間インターフェイスにおける通信制御方式について記述する。

設備第五十四条第二号で規定される RZ SSB 変調方式を用いたデジタル簡易無線局では、呼出名称記憶装置を装置すること､そして､主伝送信号として音声信号あるいはデータ信号を伝送する時に､呼出名称を主伝送信号の前に呼出名称記憶装置から送出することなどが規定されている。

4.2　サービスの特性

4.2.1　キャリア構成

各システムに割り当てられた無線キャリアを用いて通話する場合、その内の一波に固定し、グループ内の全ての無線局と通信を行う。

4.2.2　複数チャネル実装とチャネル選択

複数のチャネルを実装する場合には、その中の一波を選択して送受信するものとする。

4.2.3　チャネル利用形態と通信制御

チャネルを利用する場合､主伝送信号を送出前に呼出名称を含む符号化したパラメータ情報チャネル(PICH (Parameter Information Channel))と、これにビット同期ワードとフレーム同期ワードを加えた通信接続データ(CCD (Communication Connect Data))を構成して、これを送出する。この後､音声信号を送信する場合､必要に応じてデジタル・コード・データ(DCD (Digital Code Data))を送出してもよい。

利用形態ごとに、それぞれ伝送信号に対する通信制御手段について以下に説明する。

4.2.3.1　音声信号の場合

(1)　送信信号

ア　通信接続データ(CCD)。

イ　音声信号。

ウ　デジタル・コード・データ(DCD)。

音声信号を送信する場合、PTT-SW レベル、送信機出力と CCD と DCD 等による制御信号の送出関係を図 4-1 に示した。

(2)　送信手段

ア　CCD の送出には PDL モデムを用いる。

イ　音声信号は帯域分割領域を利用した音声チャネルを用いる。

ウ　DCD の送出には DCD モデムを用いる。

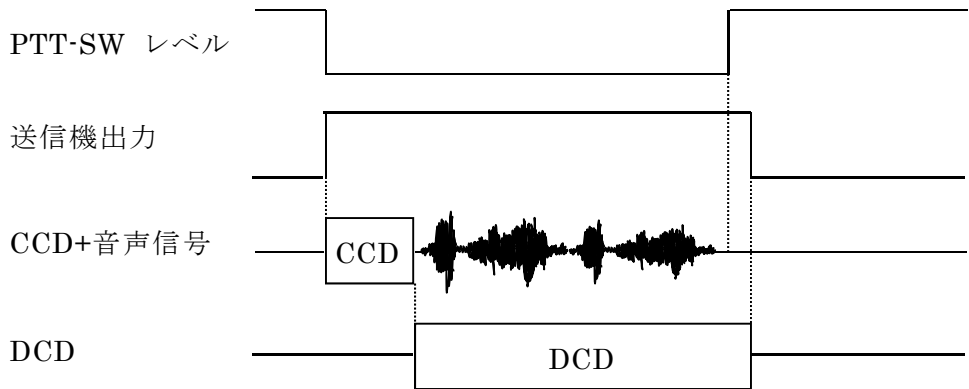



図 4-1　音声信号送出時の制御信号との関係

4.2.3.2　音声とデータ信号の場合

(1)　送信信号

ア　通信接続データ(CCD)。

イ　音声信号に続いてデータ(テキスト・ファイル、映像やファクシミリも含む)信号、あるいは、データ信号に続いて音声信号。

ウ　デジタル・コード・データ(DCD)。

音声信号とデータ信号を送信する場合、PTT-SW レベル、送信機出力と CCD と DCD 等による制御信号の送出関係を図 4-2 に示した。

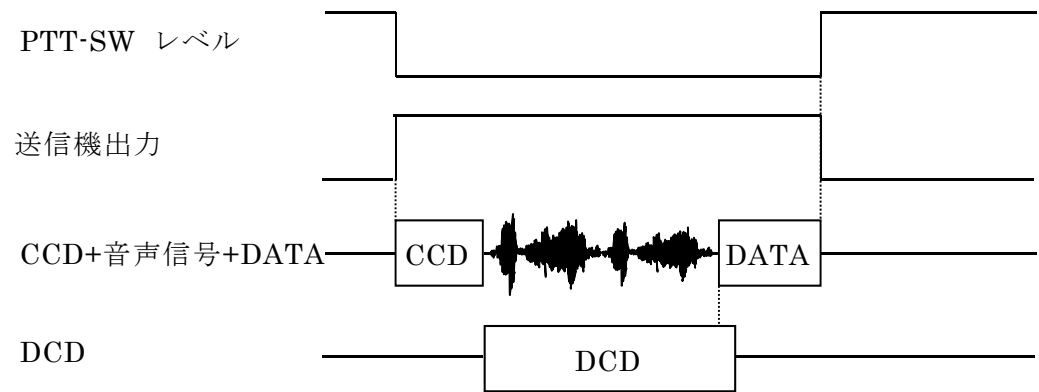



図 4-2　音声信号とデータ信号送出時の制御信号との関係

(2)　送信手段

ア　CCD 信号の送出には PDL モデムを用いる。

イ　音声信号は帯域分割領域を利用した音声チャネル、データ信号は PDL モデム、あるいは、ITU-T モデムを用いる。ITU-T モデムの場合には全帯域を利用しても良い。

ウ　DCD の送出には DCD モデムを用いる。

4.2.3.3　データ信号の場合

(1)　送信信号

ア　通信接続データ(CCD)。

イ　データ(テキスト・ファイル、映像やファクシミリも含む)信号。

データ信号を送信する場合、PTT-SW レベル、送信機出力と CCD による制御信号の送出関係を図 4-3 に示した。

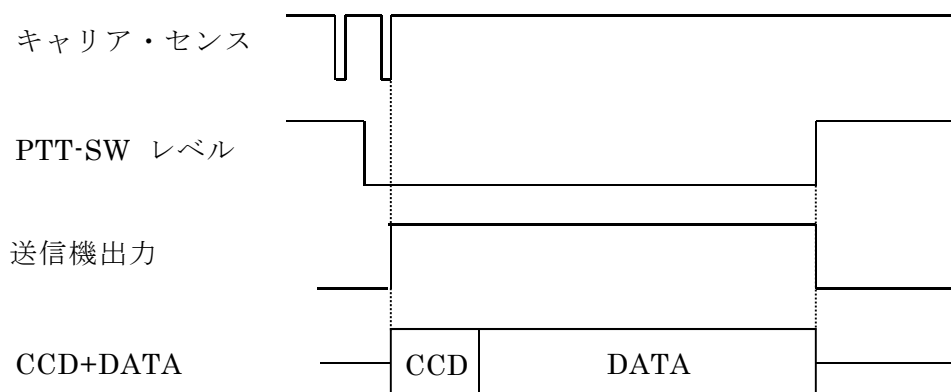



図 4-3　データ信号送出時の制御信号との関係

(2)　送信手段

ア　通信接続データ(CCD)の送出には PDL モデムを用いる。

イ　データ信号の送出には PDL モデム、あるいは、ITU-T モデム等を用いることができる。

ウ　情報帯域の全帯域を利用して ITU-T モデム等を用いると、2.4kbps から 19.2kbps の範囲で、2.4kbps ステップに、移動伝搬路の環境条件に合致した正味のデータ伝送速度を選択することができる。

4.3　呼出名称を含む制御信号等の構成　　　　　　　　　(設備・告示平 20 第四百六十六号)

制御信号には、呼出名称(CSM)と任意ビット(ARB)から成る通信接続データ(CCD)とデジタル・コード・データ(DCD)があり、これらの信号の機能や送出方法等について以下に記述する。

4.3.1　パラメータ情報チャネル

パラメータ情報チャネル(PICH)には、十進数 9 けたの番号から成る呼出名称と 3 けたの番号から成る任意ビットから構成される。それぞれの十進数は、二進化十進数で表すので、合計 48 ビットとなる。パラメータ情報チャネルは、表 4-1 のようになる。

(1)　呼出名称の設定

ア　呼出名称は、免許等利用形態を表す区分と番号からなる。

イ　免許局と登録局の区分のために、それぞれに一けたの十進数が付与される。

ウ　番号は、8 けたからなる 00000001 から 99999999 の十進数の番号が付与される。

表 4-1　パラメータ情報チャネル(PICH)

	パラメータ情報チャネル(PICH)		
	呼出名称(CSM)		任意ビット(ARB)
	区分	番号	
十進数	1 けた	8 けた	3 けた
ビット数	4	32	12
合計ビット数	48		

(2)　任意ビットの設定

ア　3 けたの任意ビットの設定は、可変してもよい。また、複数の任意ビットを保有してもよい。

イ　任意ビットは無線局免許証には記載しない。

ウ　テスト等の特殊通信時の設定は、メーカ間で定めるコードを用いる。さらに、この設定を義務化するかはメーカ間で合意して進める。

(ｱ)　テスト通信　　　　　　: BAA (1011 1010 1010)

(ｲ)　非常通信時の設定　　　: DAA (1101 1010 1010)

(ｳ)　上記以外の特殊設定は、A～F の範囲で指定する。

(ｴ)　通常時の設定では、0～9 までの範囲で設定する。

4.3.2　通信接続データのフレーム構成

(1)　パラメータ情報チャネルの情報ビット構成

パラメータ情報チャネルの情報ビット長は 48 ビットである。また、そのビット構成は、以下に示すように、最上部ビット(MSB)側から 36 ビットまでを呼出名称とし、それ以降の 12 ビットを任意ビットとする。48 ビットのパラメータ情報チャネル信号のビット構成は、

{a47、a46、a45、a44、a43、a42、a41、a40、a39、a38、a37、a36、a35、a34、a33、a32、a31、a30、a29、a28、a27、a26、a25、a24、a23、a22、a21、a20、a19、a18、a17、a16、a15、a14、a13、a12、a11、a10、a9、a8、a7、a6、a5、a4、a3、a2、a1、a0}

である。

(2)　パラメータ情報チャネルのコーディング

パラメータ情報チャネルの 48 ビットの情報ビットは、以下の符号化を受けて、116 ビットとなる。

ア　符号化手順

48 ビットのパラメータ情報チャネル(PICH)の符号化手順を図 4-4 に示す。

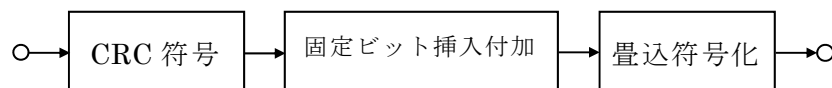



図 4-4　符号化手順

イ　誤り検出符号

次に示す誤り検出符号化処理を行うこと。

(ｱ)　6 ビット CRC

(ｲ)　生成多項式：$G_c(X)=1+X+X^6$

ウ　固定ビット挿入付加

誤り訂正符号前のビット列の末尾に、4 ビットの固定ビット“0”を付加すること。

エ　誤り訂正符号

次に示す畳込符号化処理を行うこと。

(ｱ)　出力ビットは $G_1(D)$、$G_2(D)$の順の交互に読み出すこと。

(ｲ)　符号化率は R=1/2、拘束長は K=5

(ｳ)　生成多項式：$G_1(D)=1+D^3+D^4$

$G_2(D)=1+D+D^2+D^4$

オ　誤り検出符号と誤り訂正符号の関係

誤り検出符号と誤り訂正符号の信号処理関係を図 4-5 に図示した。

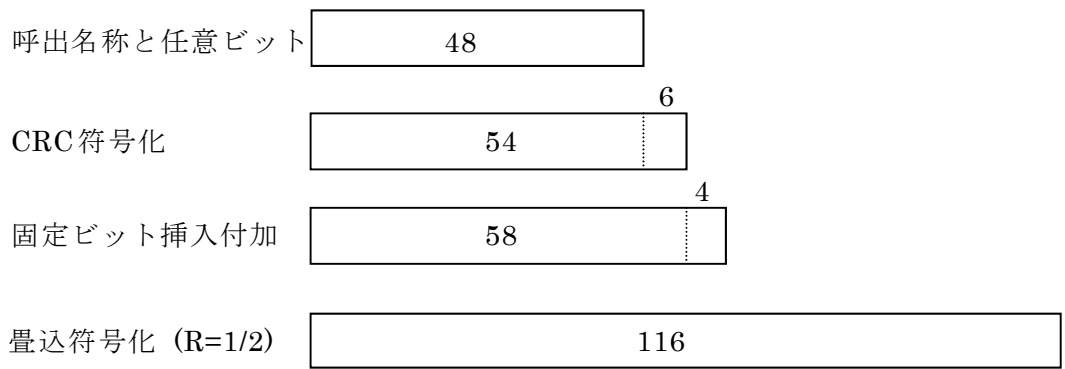



図 4-5　パラメータ情報チャネル(PICH)の符号化手順

(3)　通信接続データ・フォーマット

ア　フレーム構成

116 ビットに符号化されたパラメータ情報チャネルに 48 ビットのビット同期ワード(PA (Preamble))と 28 ビットの同期ワード(SW (Synchronization Word))を加え、フレーム構成する。その長さは、合計 192 ビットとなる。表 4-2 に通信接続データ・フォーマットを示す。

表 4-2　通信接続データ・フォーマット

通　信　接　続　デ　ー　タ（CCD）		
ビット同期ワード (PA)	フレーム同期ワード (SW)	パラメータ情報チャネル (PICH)
48 ビット	28 ビット	116 ビット
192 ビット		

イ　ビット同期ワード

ビット同期ワードには、8 ビット構成の

PA : [D2]=(11010010)

のパターンを 6 回繰り返し用いるので、合計 48 ビットとなる。

ウ　フレーム同期ワード

フレーム同期ワードには、28 ビット構成の

SW : [F94D06B]=(1111100101001101000001101011)

のパターンを用いる。

4.3.3　デジタル・コード・データ

(1)　コード・ワード

デジタル・コード・データ(DCD)は、表 4-3 に示した 83 通りの 23 ビットの NRZ 符号で構成されるコード・ワードで、必要に応じて用いてもよい。

(2)　送出

単一のコードの繰り返しにより構成、連続して送出してもよい。

(3)　停止

送信側で主信号の送信出力を切断する場合、DCD は主信号の切断時点よりあと、例えば、150～200ms 間送出してから全ての送信出力を停止して、受信側の主信号(音声信号など)のスピーカ出力から雑音を発生させることなく停止するために用いてもよい。

表 4-3　デジタル・コード・データ(DCD)用コード・ワード

	8進	2進ビットパターン		8進	2進ビットパターン
	コード	MSB　　　　　LSB		コード	MSB　　　　　LSB
1	023	11101100011100000010011	43	315	11011000110100011001101
2	025	11010110111100000010101	44	331	01000111110100011011001
3	026	11001011101100000010110	45	343	01010010111100011100011
4	031	10100011111100000011001	46	346	01110101001100011100110
5	032	10111110101100000011010	47	351	00011101011100011101001
6	043	10110110110100000100011	48	364	11010000101100011110100
7	047	00011111101100000100111	49	365	01011110000100011110101
8	051	11111001010100000101001	50	371	00101011000100011111001
9	054	11011110100100000101100	51	411	11101110110100100001001
10	065	10111010001100000110101	52	412	11110011100100100001010
11	071	11001111001100000111001	53	413	01111101001100100001011
12	072	11010010011100000111010	54	423	10010111001100100010011
13	073	01011100110100000111011	55	431	11011000101100100011001
14	074	11101000111100000111100	56	432	11000101111100100011010
15	114	01101011110100001001100	57	445	11110111000100100100101
16	115	11100101011100001001101	58	464	01001111110100100110100
17	116	11111000001100001001110	59	465	11000001011100100110101
18	125	00001111011100001010101	60	466	11011100001100100110110
19	131	01111010011100001011001	61	503	01111000110100101000011
20	132	01100111001100001011010	62	506	01011111000100101000110
21	134	01011101101100001011100	63	516	10000011011100101001110
22	143	01101111010100001100011	64	532	00011100011100101011010
23	152	00111101100100001101010	65	546	00110011110100101100110
24	155	10001001101100001101101	66	565	00011000111100101110101
25	156	10010100111100001101110	67	606	10111011001100110000110
26	162	11010111100100001110010	68	612	11001110001100110001010
27	165	01100011101100001110101	69	624	00011110101100110010100
28	172	00001011111100001111010	70	627	00000011111100110010111
29	174	00110001011100001111100	71	631	11100101000100110011001
30	205	11011101001100010000101	72	632	11111000010100110011010
31	223	11010001110100010010011	73	654	10011000011100110101100
32	226	11110110000100010010110	74	662	01001000111100110110010
33	243	10001011011100010100011	75	664	01110010011100110110100
34	244	00111111010100010100100	76	703	01000101011100111000011
35	245	10110001111100010100101	77	712	00010111101100111001010
36	251	11000100111100010101001	78	723	01110011000100111010011
37	261	00101110111100010110001	79	731	00111100100100111011001
38	263	10111101000100010110011	80	732	00100001110100111011010
39	265	10000111100100010110101	81	734	00011011010100111011100
40	271	11110010100100010111001	82	743	00101001101100111100011
41	306	00011001111100011000110	83	754	01000001111100111101100
42	311	01110001101100011001001			

第５章　測定法

測定法は、平成 16 年 1 月 26 日総務省告示第 88 号第 2 項に基づき、一般財団法人テレコムエンジニアリングセンターが総務省に届け出て公表した TELEC-T248「150MHz 帯又は 400MHz 帯の周波数の電波を使用するための無線設備であって実数零点単側波帯変調のもの(デジタル簡易無線(RZ SSB))の特性試験方法」によるものとする。ただし、定める以外の項目については、一般的に行われている方法によるものとする。

また、測定法が別途告示等により規定された場合はそれに従うものとする。

第６章　用語の説明

本標準規格の中で用いた用語を以下に説明する。

用　語	説　　明
π/4 シフト QPSK	π/4 Shift Quadrature Phase Shift Keying。直線増幅する範囲を狭くするために変調されたシンボル毎にπ/4 ラジアンずらして伝送する四相 PSK。
AFC 回路	Automatic Frequency Control Circuit。自動周波数制御回路。
AGC 回路	Automatic Gain Control Circuit。自動利得制御回路。
ALC 回路	Automatic Level Control Circuit。自動レベル制御回路。
ARB	Arbitrary Bit。任意ビットの項を参照。
CCD	Communication Connect Data。CR 無線機において、CCD は呼出名称(CS)と任意ビット(AB)で構成される通信を接続するためのデジタル制御信号。
CPU	Central Processing Unit。中央処理装置。デジタル計算機の中枢で、計算処理などを実行するもの。
CR	Convenience Radio。簡易無線局。
CRC 巡回符号	Cyclic Redundancy Check。データ伝送時のエラーチェック方式の一種。データをブロック単位に区切り、処理を施すと巡回符号が得られる。これをブロックの後に繋げて伝送し、受信側で送信側と同じ処理を行い巡回符号が得られるかどうかで伝送中のエラーを検出するもの。
CSM	Call Sign Memory。呼出名称記憶装置と呼出名称の項を参照。
DCD	Digital Code Data。デジタル簡易無線において待受け、個別呼び出しや終話時の制御などを実行するためのデジタル制御信号。
DSP	Digital Signal Processing/Digital Signal Processor。デジタル信号処理/デジタル信号処理プロッセサー。
FDMA	Frequency Division Multiple Access。周波数分割多元接続方式。1 つの中継器を介して多数の無線局が通信を行う多元接続方式の中で、中継器の周波数帯域を各局が互いのスペクトルが重ならないように分割して使用する通信方式。
G3 ファクシミリ	Group 3 Facsimile。アナログ電話回線を用いるファクシミリで、ITU-T で標準化、現在、世界中で最も普及している。データ圧縮をデジタル化したことにより G3 以前の規格に比べて高速化でき、また、内蔵モデムの伝送速度は 14.4 kbps まで規定されている。
ITU-T モデム	ITU-T MODEM。アナログ電話回線を利用してデータ通信するための伝送手段、ITU-T で標準化、世界中に普及している。デジタル・データを電話音声帯域に合致するように変換すると、19.2kbps 以上の速度のデータが送受信できる。
LSB	Least Significant Bit。最下位ビット。
MSB	Most Significant Bit。最上位ビット。
PDL	Private Digital Line。RZ SSB 方式を用いるデジタル簡易無線において、DCD 以外のデジタル制御信号を送受信する機能。

PLL	Phase Locked Loop。位相ロックループ。入力信号と出力信号の位相を比較して、周波数や位相等を制御する回路。周波数シンセサイザの項を参照。
PN 系列	Pseudo Noise Sequence。周期的符号の一種で、一周期の各瞬間における値がランダム分布に準ずる分布をする符号系列。
PTT-SW	Press-To-Talk Switch。送信スイッチ。
RSSI	Received Signal Strength Indicator/Indication。受信レベル。受信機の AGC 回路を制御するために主に用いられる。
RZ SSB	Real Zero Single Sideband。搬送波を付与した RZ SSB 信号の位相項(実数零点列)を位相検波した後、適切な信号処理により情報信号を復調することによって、陸上移動伝搬路でも良好な伝送品質が確保できるようにした方式。アナログ信号、あるいは、デジタル信号を送受信できるチャネル間隔が 6.25kHz のデジタル・ナロー通信方式。RZ SSB 方式は、アナログ音声を送受信する場合には、低速の音声コーデックを用いる必要がないので、自然性に富んだ音声品質が得られ、かつ、送受信間の処理遅延時間が小さいことから、放送事業用連絡無線に採用されている。現在、RZ SSB の変復調回路がソフトウェア・ラジオ化されたことにより、その伝送特性が著しく改善されている。
SCPC	Single Channel Per Carrier。情報信号を伝送する 1 チャネルに一つの搬送波を割り当てる方式。
SINAD	Signal to Noise And Distortion ratio。SINAD=(S+N+D)/(N+D)、S は信号、N は雑音、D は歪信号電力。
TCXO	Temperature Controlled X'tal Oscillator。周波数の安定度を高めるために、温度補償回路を設けた温度補償水晶発振器。
USB	Upper Sideband。搬送波より高い周波数領域に存在する側帯波。
VCO	Voltage Controlled Oscillator。電圧制御発振器。発振周波数を制御電圧により変化できる発振器。PLL を構成するための重要な要素の一つ。
奥村・秦カーブ	Okumura-Hata Formula。市外地、郊外地、開放地等の各種伝搬路に対して走行実験を行い、準平滑地形上の市街地電界強度(長区間中央値)を基準に電界強度の距離特性を推定したものが奥村カーブである。実験結果から統計的に推定処理するために中央値が用いられた。 奥村カーブを基に、無線周波数(150～1500MHz)、基地局アンテナ高(30～200m)、移動局アンテナ高(1～10m) や伝搬路(市外地、郊外地、開放地等)をパラメータに基地－移動局間の距離(1～20km)に対する伝搬損失を求める実験式を秦が定式化した。これが奥村・秦カーブである。
キャリアセンス	Carrier Sensing。搬送波を受信することにより自分が発信しようとする周波数・チャネルが空いているか否かを検知すること。(設備・告示平 20 第四百六十七号)
空間ダイバーシチ	Space Diversity。空間的に異なる位置に配置した複数のアンテナで同じ信号を相関の少ない信号として受信して伝送品質の向上を図る方法。
携帯局	陸上、海上若しくは上空の一つ若しくは二つ以上にわたり携帯して移動中又はその特定しない地点に停止中運用する無線局。(施行第四条)

コンパンダ	Compander。圧伸器。コンプレッサ(Compressor)とエキスパンダ(Expander)を組み合わせたもの。振幅変動の大きな信号をコンプレッサによって変動を圧縮し、エキスパンダによって元の信号に伸張する。
最大比合成	Maximal Ratio Combining。ダイバーシチ受信した複数の信号をコヒレント(同相)合成器で合成する場合、合成される受信信号の信号対雑音比が常に最大になるように合成する方法。
差動符号化 QPSK	Differential Encoding Quadrature Phase Shift Keying。搬送波を互いに直交するように二分し、それぞれを差動符号化したデータで二相位相変調(BPSK)して、差動符号化四相位相変調波を生成する方式。
実数零点単側波帯	RZ SSB の日本語訳。RZ SSB の項を参照。
周波数シンセサイザ	Frequency Synthesizer。安定な発振器(TCXO の項参照)からの周波数出力を分周、逓倍、混合などの操作により必要とする周波数の正弦波を発生させる回路。そのために VCO、位相比較器とループフィルタで PLL を構成、基準発振器に TCXO で駆動した DDS(Direct Digital Synthesizer)を用いると、任意の周波数が外部の CPU からのソフトウェアで容易に生成できる。
スプリアス発射	Spurious Emission。必要周波数帯外における一又は二以上の周波数の電波の発射であって、そのレベルを情報の伝送に影響を与えないで低減することができるものをいい、高調波発射、低調波発射、寄生発射及び相互変調積を含み、帯域外発射を含まないものとする。(施行第二条、設備別表第三号)
スプリアス領域	帯域外領域に近接する、スプリアス発射が支配的な周波数帯域をいう。(施行第二条、設備別表第三号)
スプリアス･レスポンス	Spurious Response。希望受信波とある一定の関係にある希望波以外の電波が、受信機内の局部発振周波数の高調波信号によって周波数変換されて混信となることがある。これに対する選択度をスプリアス・レスポンスと言う。(法・告示昭 61 第三百九十五号)
占有周波数帯幅	Occupied Bandwidth。その上限の周波数を超えて輻射され、及びその下限の周波数未満において輻射される平均電力がそれぞれ与えられた発射によって輻射される全平均電力の 0.5%に等しい上限及び下限の周波数帯幅。(施行第二条)
相互変調歪	Intermodulation Distortion (IMD)。伝送系の非直線性によって生ずる歪。受信機の場合、希望波信号を受信しているときに、2 以上の強力な妨害波が到来し、それが、受信機の非直線性により、受信機内部に希望波信号周波数又は受信機の中間周波数と等しい周波数を発生させ、希望波信号の受信を妨害する現象が発生する。(法・告示昭 61 第三百九十五号、施行第二条)
ソフトウェア･ラジオ	Software Defined Radio (SDR)。ソフトウェアによって動作する DSP プロセッサを用いて、無線機の変復調機能等を実現するもの。無線機の機能追加・変更等がソフトウェアによって容易にできる。
帯域外発射	必要周波数帯に近接する周波数の電波の発射で情報の伝送のための変調の過程において生ずるものをいう。(施行第二条、設備別表第三号)
帯域外領域	必要周波数帯の外側の帯域外発射が支配的な周波数帯をいう。チャネル間隔 6.25kHz の RZ SSB では、±3.125kHz[=6.25kHz チャネル間隔/2]～±62.5kHz の領域。(施行第二条、設備別表第三号)

単向通信方式	One Way Communication System。単一の通信の相手方に対し、送信のみを行う通信方式。(施行第二条)
単信方式	Simplex Operation。相対する方向で送信が交互に行われる通信方式。(施行第二条)
畳み込み符号	Convolutional Code。誤り訂正技術において、ブロック符号と二分する方式の一つ。一定の長さの系列に符号化されるブロック符号とは異なり、逐次符号化して行く方式。
単側波帯	Single Sideband の日本語訳。
中心周波数	Center Frequency。電波で情報を伝送する場合、多くは周波数の幅を要する。この周波数の中央を中心周波数といい、電波を監理する場合などの基準となる。
ダイバーシチ受信	Diversity Reception。アンテナを複数用意し、フェージングで受信条件が悪化したとき、条件のよい他のアンテナを利用して通信すること。広義にはアンテナだけでなく、周波数や時間などのパラメータを異ならせて独立なフェージングを得るダイバーシチがある。複数のアンテナで得た信号を合成するには、選択合成、等利得合成や最大比合成等の方法がある。
同期ワード	Synchronization Word。フレーム同期に使用するビット列。
同報通信方式	特定の二以上の受信設備に対し、同時に同一内容の通報の送信のみを行う通信方式。(施行第二条)
等利得合成	Equal-Gain Combining。ダイバーシチ受信した複数の信号をアンテナからコヒレント(同相)合成器までの利得を等しくして合成する方法。
ドップラ周波数	Doppler Frequency。ドップラ効果によって生成される周波数。波源と観測点が近づく時には周波数は高く、遠ざかる時には周波数は低くなる。
登録局	登録人と登録人が認めた者が運用できる無線局で、呼出名称装置とキャリアセンスを具備することが規定されている。(法第二十七条の十八と第七十条の八、施行第十五条の二と第十六条、設備第九条の二第 1 項と第五十四条第二号)
ナイキスト・フィルタ	Nyquist Filter。パルス列の周波数領域でのスペクトラム広がりを押さえ、かつ、識別用のアイが開くように工夫されたフィルタ。ロールオフ率の項を参照。
任意ビット	Arbitrary Bit。デジタル簡易無線設備では、9 けたの十進数を 36 ビットの二進数に変換した呼出名称の送出が義務づけられているが、これに 12 ビットの任意ビットの付加が認められている。(設備・告示平 20 第四百六十六号)
ノイズ・スケルチ	Noise Squelch (NSQ)。雑音消去回路の一つ。受信機の入力信号電力が小さくなるに従って雑音電力が大きくなるので、雑音電力を適当な回路で抽出し、その出力で音声回路をミュートすることによって雑音が音声回路出力に現れるのを防ぐもの。
必要周波数帯幅	与えられた発射の種別について、所定の条件の下で、要求される速度及び品質で情報を伝送するために十分な周波数帯の幅を言う。
秘匿	傍受の可能性のある無線回線を通信に使用する上で、通信内容の機密保持のために、通信内容を暗号化する機能。

標準感度	法・告示昭 61 第三百九十五号では、種々の変調方式に対応して基準感度、規格感度や感度等の用語を用いている。本標準規格では三つの変調方式(RZ SSB、π/4 ｼﾌﾄ QPSK と 4 値 FSK)に共通する用語として標準感度を用いた。
不要発射	帯域外発射及びスプリアス発射をいう。(設備別表第三号)
プリアンブル	Preamble。デジタル信号を送出する際に信号の直前に送出する前置信号。送信側と受信側の通信が時間的に定められていない通信において情報が送られたことを知らせる合図として同期を取るために用いられる。
プレエンファシス･ディエンファシス	Pre-Emphasis/De-Emphasis。FM の復調過程で発生する三角雑音を等化して復調信号の SNR を改善する方法。また、音声信号のエネルギーは一般的に周波数(f)領域での分布が 1/f となることから､高域の SNR の低下を防ぐために用いる方法。このために、送信側で音声信号の高域を強調して伝送し、受信側では送信側の逆特性を有する回路を用い、SNR の高い音声信号を得るもの。(施行第二条)
平均電力	Mean Power。通常の動作状態中の送信機から空中線系の給電線に供給される電力であって、変調において用いられる最低周波数の周期に比較して十分長い時間にわたって平均されたもの。RZ SSB 方式の送信出力は平均電力で規定される。(施行第二条と第四条の四第 2 項第三号)
モデム	MODEM(Modulator Demodulator)。変復調装置。一般に回線で結ばれた双方の端末に設けられるそれぞれの変調器と復調器を指す場合が多い。
免許局	免許人以外の者が運用してはならない無線局。(根本基準第七条)
呼出名称	Call Sign。デジタル簡易無線設備では、9 けたの十進数を 36 ビットの二進数に変換した呼出名称の送出が義務づけられている。(設備・告示平 20 第四百六十六号)
呼出名称記憶装置	無線設備第九条の二第一項で規定されたデジタル簡易無線局の呼出名称記憶装置。詳しくは、設備・告示平 20 第四百六十六号で技術的条件等が規定されている。
陸上移動局	陸上を移動中又はその特定しない地点に停止中運用する無線局。(施行第四条)
ランダム FM 雑音	Random FM Noise。多数の波がランダムに干渉する場合に発生するフェージングでは、その位相項がランダムに FM 変調されたように見える雑音となる。
レイリー･フェージング	Rayleigh Fading。多数の波がランダムに干渉する場合に発生するフェージングで、その電界強度の時間的な確率分布がレイリー分布で近似できるもの。レイリー分布の中央値は、その平均値より約 1.59dB 小さい。
レイリー･フェージング・シミュレータ	Rayleigh Fading Simulator。入力信号を互いに直交するように二分し、それぞれを相関のない熱雑音で乗算した後、これらを加算して、陸上移動伝搬路で遭遇するフェージング現象を模擬する装置。
ロールオフ率	Roll-off Rate。デジタル伝送で符号間干渉を軽減させるナイキスト・フィルタの帯域特性を示す値。ナイキスト・フィルタの項を参照。
割当周波数	Assigned Frequency。無線局に割り当てられた周波数帯の中央の周波数。(施行第二条)

解説

実数零点単側波帯変復調方式の概要

実数零点単側波帯(以下、RZ SSB(Real Zero Single Side-Band)という。)変復調方式は、チャネル間隔 6.25kHz の国産の狭帯域通信方式である。RZ SSB 変復調に必要な信号処理を、DSP(Digital Signal Processing/Processor)チップ上でソフトウェア無線 (SDR(Software Defined Radio)) 技術を用いて行うと、数学的な厳密さを以って理想的に処理ができる。このことは、1910 年代に考案された単側波帯(SSB)変復調技術が、SDR 技術によって完成されたと言っても過言ではない。ここでは、SSB 変調方式がいかにして陸上移動通信に用いることができるようになったか、そのために用いた種々の工夫やソフトウェア無線技術との親和性等について解説する。

§１　陸上移動通信用ＲＺ　ＳＳＢ変復調方式の開発

SSB 変調方式は、必要周波数帯幅が情報信号帯域幅と等しく、原理的に狭帯域であることに最大の特長がある。しかし、陸上移動無線伝搬路で用いるには、

- ・フェージングの克服
- ・離調歪の克服
- ・ダイバーシチによる品質改善

等の技術を確立する必要があった。

陸上移動無線伝搬路では、移動すると常時発生する激しいフェージングによって発生する歪みは、振幅項にはレイリー(Rayleigh)分布に従う大きな振幅変動が、位相項にはランダム FM 雑音が発生する。一般に、信号は振幅項と位相項で記述できるので、両項がフェージングによって激しい歪みを受けると言うことは、品質のよい復調信号が得られないことを意味する。

従来の SSB 受信機では、これらの歪を除去するために、自動利得制御(AGC)や自動周波数制御(AFC)回路を用いていた。しかし、これらの回路を完璧に動作させることは困難であった。そこで、RZ SSB 方式では、AGC や AFC 回路の動作を理想的に動作させることが困難であるなら、これらを一切用いずに情報信号を復調できないかと考えて、NTT 電気通信研究所において自動車電話(携帯電話)に用いることを目指して研究開発が行われた。

1.1　フェージングの克服

1.1.1　振幅歪みの除去

搬送波が付加された SSB 変調波の時間波形を精査すると、その信号の零交差点が情報信号を運んでいることが分った。この零交差点列、すなわち、位相項のみから情報信号を復調する方法を採用することによって、振幅歪みが克服された。

1.1.2　位相項のランダム FM 雑音の除去

付加されている搬送波は孤立しているので、これを受信側で抽出、参照して SSB 信号に加えられたランダム FM 雑音を除去する方法を採用することによって、位相歪みが克服された。

1.2　離調歪の克服

RZ SSB 方式の復調方法では原理的に離調歪みは発生しない。それは復調部で処理前の搬送周波数が、復調処理が終了時には、復調信号の零周波数(DC)に変換される復調方法を採用したためである。RZ SSB 方式によって従来の SSB 復調法では避け難かった離調歪みが克服された。

1.3　空間ダイバーシチによる品質改善

1.3.1　空間ダイバーシチ受信方式

RZ SSB 方式はアナログとデジタル信号が送受信できるハイブリッド方式である。そこで、両者に対して有効な品質改善技術を考えると、ダイバーシチ受信が最も有効な技術である。2 本のアンテナを用いる空間ダイバーシチを、また、各ダイバーシチ・ブランチからの信号の合成には等利得合成法が採用された。この方法では、フェージングが無い場合(静特性)でも 3dB の合成利得が確保できる。

1.3.2　ダイバーシチ受信の利点

デジタル信号伝送の品質改善技術としてよく知られた誤り訂正符号を用いると、そのデータ伝送能力(Throughput)を低下させる。しかし、ダイバーシチでは周波数利用効率を犠牲にすることなく、100%のデータ伝送能力を確保できる利点がある。

§２　ＤＳＰとＳＳＢ

2.1　デジタル信号処理との親和性

2.1.1　変調信号の数学的記述

1960 年代に、アナログ変調波が解析信号によって統一的に記述できるようになった。特に、SSB 変調信号は、ヒルベルト(Hilbert)変換対で構成される解析信号が機能し、厳密に、かつ、数学的に定式化された。ヒルベルト変換は積分変換であるため、デバイス化が難しく、厳密なものは DSP チップの出現まで実現できなかった。ヒルベルト変換器の機能を擬似的に得るには、オールパス回路を用いた PSN(Phase-Shift Network)が 1950 年代に研究された。しかし、遅延特性が理想的でないために、厳密な処理には利用できない。

2.1.2　DSP 上の信号処理

DSP チップを用いてデジタル信号処理を図る場合、入力された実数信号を複素化、すなわち、解

析信号を用いて演算すると、正と負の周波数が利用でき、演算可能な周波数領域が拡張できる。さらに、解析信号を用いるとフィルタ処理が簡便化できて、限られたDSPチップ上の資源が有効活用できるなどの利点が得られる。

2.1.3　両者の親和性

RZ SSB信号の変復調処理を図るための信号形式とDSP上の信号処理を効率的に処理するための信号形式が同じであることは、互いに、その信号処理に親和性があることを意味する。

2.2　DSPの利点と欠点

2.2.1　信号処理上の利点と欠点

(1)　変復調処理

RZ SSB方式に必要な変復調処理の各部の信号演算は、関数で容易に記述できる。必要な関数はDSP上では簡単に生成でき、正確な変復調処理が実行できる。

(2)　空間ダイバーシチ受信処理

各ダイバーシチ枝から入力された信号は、ランダムFM雑音除去処理を経て、同相合成処理して最良な受信処理を行っている。なお、ランダムFM雑音除去処理はシングル・ブランチでも有効である。

(3)　AFC

付加されている搬送波は孤立しているので、この信号の周波数変動を演算処理して検出、AFCに必要な情報を得ることができる。

(4)　処理遅延

DSPでは演算に伴う原理的な遅延が発生するが、遅延量を極力小さくなるようにデジタル信号処理に工夫を図った。

2.2.2　無線機製造上の利点と欠点

(1)　コスト・ダウン

アナログ部品を主体とした無線機製造では、部品のばらつきに伴う特性の変化を、常に考慮しなくてはならない。DSPを用いれば、シミュレーションと同じ結果が無調整で保障できる。これは製造上の大きなコスト・ダウンに寄与する。

(2)　低消費電力化と省スペース化

DSPチップの信号処理能力が増大しているにも関わらず、低消費電力化とチップ・サイズの小型化の改善速度は速く、他のデバイスが追従できないレベルに達している。

(3)　設計変更への対処

伝送特性上の問題等が発生して設計変更が迫られる場合でも、ソフトウェアのみで対処が可能である。そこで、従来のようなハードウェア上の改修を必要としないので、その分コストが

削減できる。

(4) 製造上の注意点

DSP チップを用いるには、アナログ入力信号を ADC(Analog to Digital Converter)でデジタル信号に変換、DSP で処理した信号は DAC(Digital to Analog Converter)でアナログ信号に変換する必要がある。このような処理過程でサンプリング周波数や DSP のフレーム処理周波数等が漏えいして、無線機の送受信性能に影響を与える妨害信号となる場合があるので、このような事態が発生しないように十分に注意する必要がある。

§３ ユーザから見た特長

RZ SSB 方式は、電話音声帯域(300Hz～3.4kHz)を確保しているので電話回線による種々のサービスを受けることができる。以下に、室内や野外の伝搬試験等で具体的に確認したものを中心にその特長をまとめた。

3.1 音声信号伝送

3.1.1 アナログ音声

(1) 話者認識と背景雑音特性

電話音声帯域幅を確保した RZ SSB 方式によるアナログ音声伝送では、明瞭で自然性に富み、話者認識が容易にできる。また、音声と音楽や背景雑音が共存している信号も音バケせずにそのまま伝送される。

(2) 緩やかな劣化特性

アナログ音声の場合、受信機入力信号電力が低くなるに従って、復調信号の品質が緩やかに劣化(Graceful Degradation)する特性が得られる。

大ゾーンで運用する一般業務用無線では、セルラー・システムと異なって、受信機入力信号電力が低くなってもハンド・オーバできるゾーンは存在しないので、利用者がサービス・エリアの縁(限界)に近いことを認識できることは重要である。

3.1.2 デジタル音声

(1) 秘話音声

音声帯域モデムと適当な音声コーデックを組み合わせれば、容易に秘話音声を送受信することができる。音声帯域モデムと音声コーデックをソフトウェアで構成して、無線機に搭載すれば利便性を向上させることができる。

(2) 音声コーデックの選択の自由度

RZ SSB 方式では、19.2kbps まで伝送可能であるので、音声コーデックの選択の幅、即ち、処理遅延が小さく自然性に富んだ音声品質を持つものから、伝送距離を長くするための低ビット・レートのものまで幅広い選択が可能となる。

(3)　相互通話問題

アナログ音声で通話する限りにおいては、製造業者が異なる無線機の間でも容易に通話ができる利点がある。

一方、デジタル音声の場合には、製造業者が異なる無線機の間では、いわゆる、‘鳴き合わせ’が必要になる。さらに、新旧コーデック間の相互通話問題(Interoperability)等が発生するので注意する必要がある。

3.2　デジタル・データ伝送

3.2.1　制御信号用モデム

DSP で構成する RZ SSB 無線機には、制御信号用モデムとして二種類のモデムが内蔵されている。一つは、デジタル・コード・スケルチ(DCS(Digital Code Squelch))用にデータ伝送速度が 300bps の QPSK 変復調方式によるモデムが、他にはデジタル・プライベート・ライン(PDL(Private Digital Line))として 2400bps/QPSK のモデムがある。

3.2.2　フルカラーJPEG やテキスト・ファイル伝送

無線機に、例えば、送受信切替器、音声帯域モデムと PC(Personal Computer)を組み合わせ、これと対向して同様の無線機と機器類を装備し、単信の無線回線を交互に送受信するように無線機を PC で制御すると、PC 上のフルカラーJPEG やテキスト・ファイルが送受信できる。音声帯域モデムとしてファクシミリ・モデム(最高速度 14.4kbps、最低速度 2.4kbps)を用いると、これ自身に具備している T.30 (ITU-T)プロトコルやフォールバック・モードが利用できるので、回線品質に合った伝送速度でフルカラーJPEG やテキスト・ファイルが伝送できる。

3.2.3　データ信号構成

音声帯域モデムを用いて伝送する場合、外部から伝送したいデータ信号の構成に何ら制約を与えない、即ち、フレーム構成等は不要である。また、その結果、伝送速度は 100%利用できることになる[♣]。

3.3　サービス・エリア

3.3.1　FM 方式と RZ SSB 方式の伝搬距離特性

陸上移動無線分野では、チャネル間隔が 12.5kHz、20kHz と 25kHz の FM 方式が広く採用されている。これらの FM 方式とチャネル間隔が 6.25kHz の RZ SSB 方式の伝搬距離について比較し、考察する。

ア　FM 方式の受信特性

FM 方式の等価雑音帯域幅は、RZ SSB 方式のそれに比べて広いが、広帯域検波利得によって信

[♣]　π/4QPSK(SCPC)ではフレーム構成を採用しているので、伝送速度が 9.6kbps であっても利用可能な伝送速度は 6.4kbps となる。また、4FSK では伝送速度は 4.8kbps であるが、利用可能な伝送速度は 3.6kbps である。

号対雑音(SNR)が改善される。この改善される割合を SNR 改善係数という。また、FM 方式の受信機では振幅制限器(ハード・リミタ)を用いるので、受信機の熱雑音レベルから約 9dB アップしたところにスレッショルド(Threshold)が存在する。そこで、チャネル間隔が 20/25kHz の FM 方式に対する受信特性の理論値では、SINAD が約 18.1～19.4dB(=9dB+ SNR 改善係数)付近にスレッショルド点が現れる。このスレッショルド点を SINAD=12dB 付近まで下げることはできない。また、チャネル間隔 12.5kHz の FM 方式では、SINAD が約 11dB 付近にスレッショルド点が現れる。実際の 12.5kHz -FM 受信機では、用いるリミタ特性に依存するが、スレッショルドは、これより高いレベルに観測される場合が多い。

イ　RZ SSB 方式の受信特性

RZ SSB 方式の受信特性は、SDR 技術を駆使して、スレッショルドが発生しないように工夫し、受信機の入力電力に比例する SINAD 特性が得られる。そして実際の受信機でも、スレッショルドがないことが確認されている。

ウ　伝搬距離の比較

FM 方式と RZ SSB 方式を、アとイ項を考慮して、以下に比較する。

通信可能な伝送距離の限界は、アナログ音声の場合、メリット 2～3 に相当し、この時、ほぼ SINAD=12dB 位となる。チャネル間隔が 20/25kHz の FM 方式の伝送距離は、SINAD=12dB ではスレッショルドの中になり、低電界領域まで達していないので、RZ SSB 方式の伝送距離より短くなることが分る。また、チャネル間隔が 12.5kHz の FM 方式の伝送距離は、等価雑音帯域幅が RZ SSB 方式のそれより広いために、少し短くなる。したがって、SDR 技術を駆使した RZ SSB 方式では、十分に FM 方式の代替手段として利用できることとなる。

3.3.2　フェージングと遅延スプレッド耐力

RZ SSB 方式のアナログ音声伝送特性を、フェージング・シミュレータを用いた室内移動伝搬路で検討したところ、ドプラー(Doppler)周波数が 80Hz 以上でも、明瞭で劣化のない音声が受信できることが検証できた。80Hz のドプラー周波数は、無線周波数が 400MHz の場合には移動体の速度が約 220km/h に相当する。

RZ SSB 方式の野外走行実験を新宿副都心や米国ワシントン D.C.等で行ったが、伝送特性は主に受信電界強度によって支配されているので、遅延スプレッド(Delay Spread)耐力は大きいと考えられる。

§４　適用領域

4.1　HF 帯

RZ SSB 方式は、HF 帯の海上移動無線用にも利用できる変復調技術である。平成 11 年度から 3 年間にわたり電波産業会(ARIB)に設けられた「短波帯海上移動業務のデジタル・データ通信技術に関する調査検討会」に参加し、検討会の下で野外実験を実施、例えば、宮城県石巻と沖縄県那覇とを結ぶ約 2000km の HF 帯海上伝搬路でも、9.6～2.4kbps の伝送速度でフルカラーJPEG やテキスト・ファイルが送受信できることなどを世界で初めて実証した(♥)。

4.2　VHF/UHF 帯

RZ SSB 方式は、VHF/UHF 帯の陸上移動無線用に利用できるように工夫された変復調技術であることは既に解説してきた。郵政省や米国 FCC から実験免許を取得して、野外走行実験にて音声信号、ファクシミリ画信号、フルカラーJPEG やテキスト・ファイルの送受信実験を実施し、それぞれに優れた伝送特性が得られることを実証した。

VHF 帯の放送事業用連絡無線(♠)では、平成 26 年 5 月 31 日までに、現行のチャネル間隔が 20kHz の FM 方式から RZ SSB 方式に移行することが決まっている。

(♥) K. Daikoku, "Field test results on JPEG/text file transmission employing RZ SSB transceivers through HF radio channel," IEE Proc.-Commun., Vol.151, No.1, pp.50-58, February 2004

(♠) 放送事業用連絡無線に RZ SSB 方式が選定された理由は、ARIB TR-B21 (1.0/1.1 版)「放送事業用連絡無線運用規定」を参照すると、以下の通りである。

① 中継番組等における制作連絡においてキュー出しや放送内容の再送信(送り返し)に用いるので、遅延時間が小さいことが求められる。RZ SSB 方式では、送受信間の処理遅延時間が小さいので選定された。

② 取材内容を連絡するには、音声明瞭度が高いこと、話者認識が容易にできること、高騒音下でも音バケや音飛びがなく通話ができることが求められる。RZ SSB 方式の音声品質の性質では、これらの性質を全て具備しているので選定された。

③ 報道取材ではヘリコプターなど高速で移動する場所から通話する。RZ SSB 方式では、高速移動時でも高い伝送品質が確保できるので選定された。

④ 現行の FM 方式で確保されるサービス･エリアが、RZ SSB 方式でもほぼ確保できるために選定された。

⑤ FM 方式と同様に RZ SSB 方式でも電界強度が下がるに従って、緩やかな品質劣化(Graceful Degradation)特性が得られるために選定された。

§５　ＲＺ　ＳＳＢ変復調方式の諸元と概要

RZ SSB 変復調方式の諸元とその概要を表解説 1 にまとめた。

表解説１　RZ SSB 変復調方式の諸元と概要

	項　　目	性　能　及　び　コ　メ　ン　ト
1	チャネル間隔	5.0/6.25 kHz
2	情報信号帯域	300 Hz～3.4 kHz(電話音声帯域と同じ)
3	伝送可能な情報信号	アナログ電話音声
		秘話音声(音声コーデックと音声帯域モデムを利用) 利用可能な音声コーデックの例：CS-ACELP、VSELP、PSI-CELP 等
		音声帯域モデム、DSP 内蔵の 300bps/2400bps モデム
		フルカラーJPEG やテキスト・ファイル等
		ファクシミリ画信号
		スロー・スキャン・ビデオ信号等
4	アナログ音声品質	12.5 kHz-FM と同等以上 入力電界強度の低下に従って緩やかな品質劣化
5	音声帯域モデム最高伝送速度	19.2 kbps(データ・モデム) 14.4 kbps(ファクシミリ・モデム)
6	周波数利用効率	アナログ音声系：電話音声/チャンネル
		デジタル系：3.072 bps/Hz (=19.2 kbps/6.25 kHz=[正味伝送速度]/[チャネル間隔])
7	伝送品質	アナログ音声系(SINAD=12dB) ・熱雑音下：　-7.8 dBμV ・20Hz レイリー・フェージング：　-5.0 dBμV デジタル系(BER=3×10^{-2}/9.6 kbps-16QAM) ・熱雑音下：　-3.1 dBμV ・20Hz レイリー・フェージング：　2.5 dBμV 注 1) 受信機の雑音指数は 8dB とした。 注 2) 受信機には 2 ブランチ空間ダイバーシチ(等利得合成)が具備されているので、熱雑音下でも 3ｄB 利得が確保できる。
8	チャネル利用技術	SCPC/FDMA、TDD 等
9	適用領域	VHF/UHF 帯の陸上移動通信、HF 帯の海上移動通信
10	離調歪み	原理的にない
11	フェージング耐力	大きい
12	スレッショルド	デジタル信号処理にて解消
13	変復調信号処理デバイス	変復調処理に必要な全ての回路(演算)が汎用 DSP チップへ搭載を完了
14	コスト	汎用部品で構成しているので低コスト化は可能

第３編　四値周波数偏位変調

目　　次

第1章　一般事項

1.1　概要

本標準規格は、電波法施行規則第四条第 1 項第二十五号に規定される簡易無線通信業務を行う無線局において、無線設備規則第五十四条第二号に規定される 150MHz 帯及び 400MHz 帯のチャネル間隔が 6.25kHz の簡易無線局の無線設備について規定したものである。

本標準規格では、従来の FM 方式による簡易無線と区別するために、以下では「デジタル簡易無線」という。

なお、規格分類としては、変調方式が無線設備規則第五十四条第二号に規定されている 3 変調方式（実数零点単側波帯変調、四分のπシフト四相位相変調又は四値周波数偏位変調）のうち、四値周波数偏位変調のものに該当する。

1.2　適用範囲

デジタル簡易無線局は、図 1-1 に示す無線設備により構成される。

本標準規格は、当該無線設備、即ち、空中線、送信装置、受信装置、制御部及び無線区間インタフェースについて規定したものである。

図 1-1　デジタル簡易無線局の無線設備の構成

1.3　標準化原則

デジタル簡易無線局は、多種多様な通信形態からなるシステムとして構築される。

従って、本標準規格は無線局間の相互接続が支障なくできることを目的として、基本的な接続を可能にする最小限必要な規格を規定する。ここでは、将来の拡張性及びシステムの自由度を阻害しないように配慮することとした。

1.4　準拠文書

本標準規格において、「法」とは電波法を、「施行」とは電波法施行規則を、「免許」は無線局免許手続規則を、「運用」とは無線局運用規則を、「設備」とは無線設備規則を、「技適」とは特定無線設備の技術基準適合証明等に関する規則を、「告示」とは総務省(郵政省)告示を表す。なお、告示については、例えば、電波法に関連する告示の場合には「法・告示」と記載する。

第2章　システム概要

2.1　システムの構成

本システムは無線通信によるグループ内情報の共用化を行う簡易なシステムで、デジタル簡易無線局のうち、四値周波数偏位変調方式（以下「4 値 FSK 方式」という）による無線設備を用いて構築するものである。

システム構成は移動型無線局間の直接通信を基本とした 1 波プレストーク(Press Talk)方式のシステムである。図 2-1 は 4 値 FSK 方式によるデジタル簡易無線通信システムの基本概念を示す。

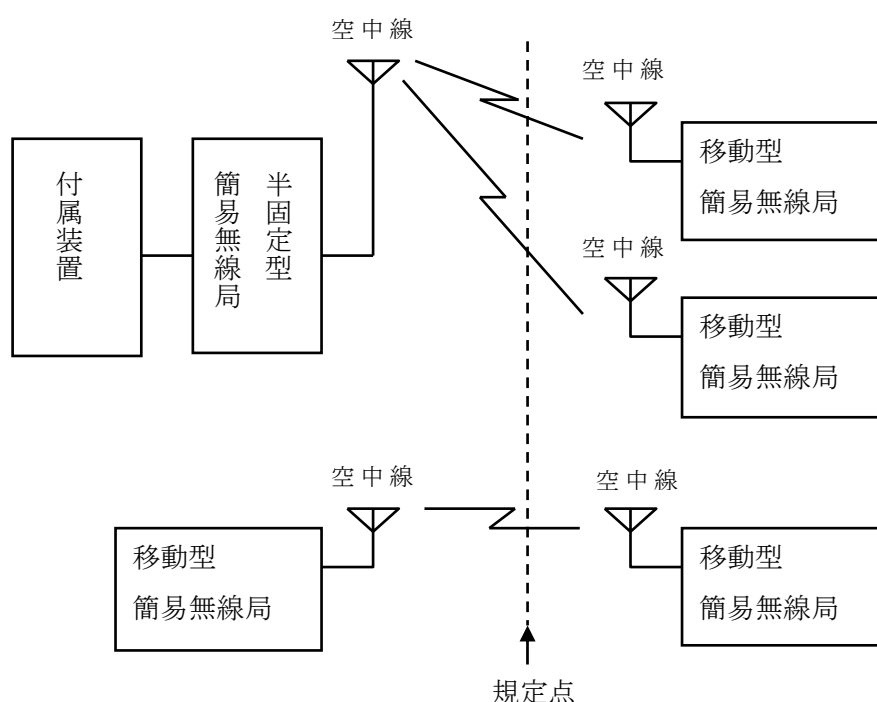



図 2-1　4 値 FSK 方式によるデジタル簡易無線通信システムの基本概念図

2.2　システムの概説

(1)　デジタル簡易無線局は、無線従事者を必要とせず、特定無線設備の技術基準適合証明に関する規則に合致する設備を使用すれば、簡単な手続きで、全国の陸上又は、全国の陸上及び日本周辺海域[2]又は、全国の陸上及び日本周辺海域並びにそれらの上空において開設できるものである。

(2)　デジタル簡易無線通信システムは、簡易な無線通信業務を行なうものであり、使用チャネル

[2] 日本周辺海域とは、日本国の領海の基線（領海及び接続水域に関する法律（昭和五十二年法律第三十号）第二条第一項に規定する基線をいう。）から二百海里の線（その線が中間線（同法第一条第二項に規定する中間線をいう。以下この項において同じ。）を超えているときは、その超えている部分については、中間線とする。）までの海域をいう。

は、複数のユーザで共用する。

(3)　使用する電波の周波数は、150MHz 帯及び 400MHz 帯である。

(4)　無線局間の直接通信であり、通信方式は運用により単信方式、単向通信方式又は同報通信方式となる。

(5)　チャネル間隔は 6.25kHz で、最も狭帯域な変調方式である。

(6)　送信時間制限装置を備え、5 分を超える連続した送信を自動的に停止させる。

(7)　呼出名称記憶装置を備え、呼出名称を電波発射後ただちに自動的に送信する。

(8)　変調方式は 4 値 FSK 変調方式で、音声と同時にデータ通信を行なうことができる。伝送速度は、4.8kbps である。

(9)　デジタル簡易無線局の区分に登録局が認められ、短期需要に対処できるレンタル等にも使用できる。さらに、一定の条件を満たした登録局は上空で利用することができる。なお、キャリアセンスは必須要件となる。デジタル簡易無線の概要を表 2-1 に示す。

表 2-1　デジタル簡易無線の概要

<table>
<tr><td>無線局の区分</td><td colspan="2">免許局</td><td colspan="2">登録局</td></tr>
<tr><td>割当周波数</td><td>154MHz 帯</td><td>467MHz 帯</td><td>351MHz 帯</td><td>351MHz 帯</td></tr>
<tr><td>チャネル数</td><td>28</td><td>65</td><td>30</td><td>5</td></tr>
<tr><td>空中線電力</td><td colspan="3">5W 以下</td><td>1W 以下</td></tr>
<tr><td>開設区域</td><td>全国の陸上</td><td colspan="2">全国の陸上
及び日本周辺海域</td><td>全国の陸上及び
日本周辺海域並びに
それらの上空</td></tr>
<tr><td>呼出名称記憶装置</td><td colspan="4">必須</td></tr>
<tr><td>キャリアセンス</td><td colspan="2">—</td><td colspan="2">必須</td></tr>
</table>

第3章　無線設備の技術的条件

3.1　概要

本章では、4 値 FSK 方式によるデジタル簡易無線局の無線伝送区間における無線設備の技術的条件について規定する。

3.2　一般的条件

(1)　無線周波数帯　（設備第五十四条第二号）

使用する電波の周波数帯は、150MHz 帯及び 400MHz 帯とすること。

(2)　変調方式　（設備第五十四条第二号）

変調方式は、4 値 FSK 方式とすること。

(3)　通信方式

通信方式は、SCPC(Single Channel Per Carrier)による単信方式、単向通信方式又は同報通信方式とすること。

(4)　空中線電力　（設備第五十四条第二号、施行・告示平 6 第四百五号）

空中線電力は、5W 以下とする。なお、上空を利用する無線設備にあっては、1W 以下とすること。

(5)　電波の型式　（設備第五十四条第二号、施行・告示平 6 第四百五号）

電波の型式は、F1C(ファクシミリ)、F1D（データ）、F1E（音声）及び F1F(映像）とする。

(6)　チャネル間隔　（設備第五十四条第二号）

チャネル間隔は、6.25kHz とすること。

(7)　送信時間制限装置　（設備第五十四条第二号、設備・告示平 20 第四百六十七号）

連続して 5 分を超える電波の発射をしようとした場合に、自動的にその送信を停止し、その停止から 1 分以上経過した後でなければ送信を行わない送信時間制限装置を備え付けていること。

(8)　呼出名称記憶装置（設備第九条の二と第五十四条第二号、設備・告示平 20 第四百六十六号）

呼出名称記憶装置を装置し、電波の発射後ただちに、呼出名称記憶装置に記憶した呼出名称を自動的に発射するものであること。

(9)　キャリアセンス　（設備第五十四条第二号、設備・告示平 20 第四百六十七号）

登録局においては、他の無線局の電波（受信機入力端において、受信機入力電圧が 7μＶの値以上の電波に限る。）を受信した場合に、受信した周波数の電波と同一の周波数の電波の発射を行わないキャリアセンスを備え付けていること。

(10)　信号伝送速度　（設備・告示平 20 第四百六十六号）

信号伝送速度は、4.8kbps であること。

(11) フレーム長

フレーム長は、80ms を基本とする。

(12) 音声符号化方式

音声符号化速度は誤り訂正を含め 3.6kbps 以下とすること。

(13) 空中線電力の制御

通信に必要な空中線電力を自律的に制御できる機能を具備することができる。

(14) ダイバーシチ受信

ダイバーシチ受信を必要に応じて適用することができる。

(15) 秘匿機能

通信情報に対する秘匿機能を設けることができる。

3.3　設備構成等に関する条件　　　（設備第五十四条第二号、設備・告示平 20 第四百六十七号）

3.3.1　無線設備

無線設備は一つの筐体に収められ、かつ、容易に開けることができないこと。

3.3.2　付属装置等

一つの筐体に収められていることを要しない装置は、以下のとおりである。

(1)　電源設備

(2)　送話器及び受話器

(3)　送信装置及び受信装置の動作の状態を表示する装置

(4)　送受信の切替装置

(5)　周波数切替器等電波の質に影響を及ぼさない転換装置

(6)　データ信号用付属装置その他これに準ずる装置

(7)　上空利用以外の周波数を使用する無線設備の送受信空中線系

ここで空中線系とは、送信機の出力端子から送信空中線までの間又は受信空中線から受信機の入力端子までの間に挿入される装置及び送受信の空中線をいう。

3.3.3　上空を利用する無線設備

上空を利用する無線設備については、送受信空中線系を含め、一つの筐体に収められていること。

3.3.4　複合した無線設備　　　（免許第二条第 9 項、免許・告示平 20 第四百六十九号）

(1)　簡易無線局であって、送信装置ごとに申請することが不合理であると認められる無線局については、二以上の送信装置を含めて単一の無線局として申請することができる。

(2)　デジタル簡易無線局の免許局の送信装置及び 400MHz 帯の周波数の電波を使用する FM 方式（電波の型式は F2D 又は F3E）を用いた簡易無線局の送信装置を複合した無線設備にあっては、一つの筐体に収まっていること。

3.4　変復調方式に関する条件

(1)　変復調方式

4 値 FSK 方式とすること。

変復調方式を規定するための変調手順を図 3-1 に、復調手順を図 3-2 に示す。

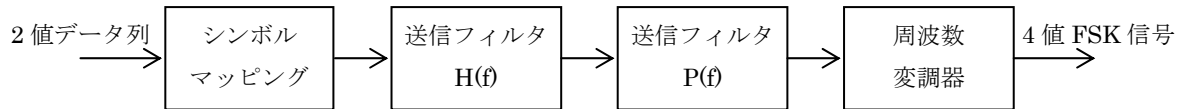



図 3-1　4 値 FSK 変調回路

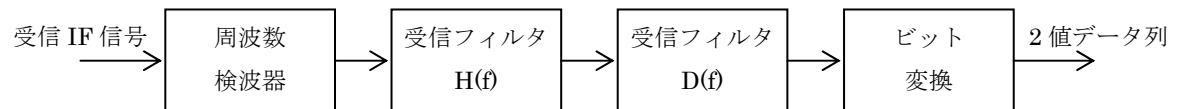



図 3-2　4 値 FSK 復調回路

(2)　符号化

シリアル入力の 2 値データ信号列は、信号フォーマットの先頭ビットから 2 ビット毎にダイビット化され、4 種類のダイビットのそれぞれに対応した 4 値のシンボルに変換され、変調系統に入力される。ダイビット、シンボル及び周波数偏位の対応関係を表 3-1 に示す。

表 3-1　4 値 FSK のマッピング

ダイビット	シンボル	周波数偏位
0 1	+3	+945 Hz
0 0	+1	+315 Hz
1 0	-1	-315 Hz
1 1	-3	-945 Hz

(3)　送信ベースバンド帯域制限

ア　4 値のシンボルは、下記に規定する送信フィルタによりベースバンド帯域制限が行われる。ベースバンド帯域制限には、次式に示すルートナイキスト自乗余弦スペクトル H(f)と sinc 関数スペクトル P(f)を使用すること。

$$|H(f)| = \begin{cases} 1 & , \quad 0 \le |f| < (1-\alpha)/2T \\ \cos\left[(T/4\alpha)(2\pi|f| - \pi(1-\alpha)/T)\right] & , \quad (1-\alpha)/2T \le |f| < (1+\alpha)/2T \\ 0 & , \quad (1+\alpha)/2T \le |f| \end{cases}$$

$$|P(f)| = \sin(\pi f T)/\pi f T \quad , \quad 0 \le |f| \le (1+\alpha)/2T$$

ただし、T=416.7μs(2.4 kｼﾝﾎﾞﾙ／sec)

イ　ロールオフ率α＝0.2 であること。

ウ　H(f)と P(f)の位相特性は直線であること。

(4)　受信ベースバンド帯域制限

ア　周波数検波された信号は、下記に規定する受信フィルタによりベースバンド帯域制限が行われること。ベースバンド帯域制限には、次式に示すルートナイキスト自乗余弦スペクトル H(f)と sinc 関数の逆数のスペクトル D(f)を使用すること

$$|H(f)| = \begin{cases} 1 & , \quad 0 \le |f| < (1-\alpha)/2T \\ \cos\left[(T/4\alpha)(2\pi|f| - \pi(1-\alpha)/T)\right] & , \quad (1-\alpha)/2T \le |f| < (1+\alpha)/2T \\ 0 & , \quad (1+\alpha)/2T \le |f| \end{cases}$$

$$|D(f)| = \pi f T / \sin(\pi f T) \quad , \quad 0 \le |f| \le (1+\alpha)/2T$$

ただし、T=416.7μs(2.4 kｼﾝﾎﾞﾙ／sec)

イ　ロールオフ率α＝0.2 であること。

ウ　H(f)と D(f)の位相特性は直線であること。

(5)　送信スペクトル

隣接チャネル漏えい電力の規定に従うこと。

3.5　送受信装置に関する条件

3.5.1　送信装置

(1)　周波数の許容偏差　(設備第五条、別表第一号)

周波数の許容偏差は表 3-2 による。

表 3-2　周波数の許容偏差

周波数帯	周波数の許容偏差（単位：ppm）
150MHz	±2.5 以内
400MHz	±1.5 以内

(2)　占有周波数帯幅の許容値　(設備第六条、別表第二号)

5.8kHz 以下とすること。

(3)　スプリアス発射強度又は不要発射の強度の許容値　(設備第七条、別表第三号)

ア　帯域外領域におけるスプリアス発射の強度の許容値　(別表第三号第 19 項)

帯域外領域におけるスプリアス発射の強度の許容値は 2.5μW 以下又は送信出力に対しては基本周波数の平均電力より 60dB 低い値とすること。ただし、送信出力が 1W 以下の場合は 25μW 以下とすること。

イ　スプリアス領域における不要発射の強度の許容値　(別表第三号第 19 項)

スプリアス領域における不要発射の強度の許容値は 2.5μW 以下又は基本周波数の搬送波電力より 60dB 低い値とすること。ただし、送信出力が 1W 以下の場合は 25μW 以下とすること。

(4)　空中線電力の許容偏差　(設備第十四条)

上限 20%、下限 50%以内とすること。

(5) 隣接チャネル漏えい電力　　　　　　　　　　　　　　　　　（設備第五十四条第二号）

搬送波の周波数から6.25kHz離れた周波数の（±）R（Rは、2kHzとする。）の帯域内に輻射される電力が搬送波電力より 45 デシベル以上低い値であることと無線設備規則では規定している。

本標準規格では、隣接チャネル漏えい電力比(ACPR)と隣接チャネル漏えい電力(ACLP)の規格を図3-3のとおり推奨する。

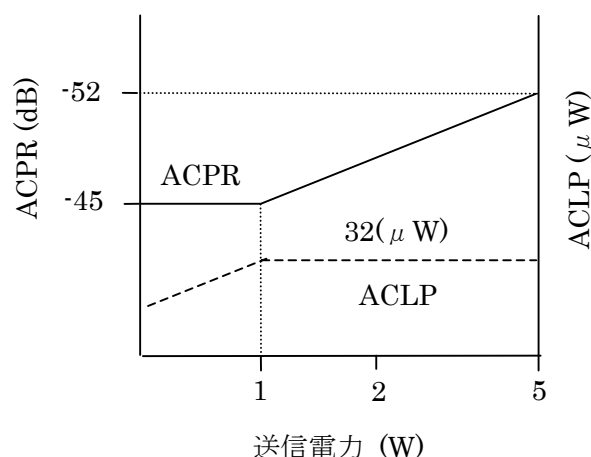



図 3-3　隣接ﾁｬﾈﾙ漏えい電力比(ACPR)と隣接ﾁｬﾈﾙ漏えい電力(ACLP)の規格

(6) 筐体輻射

本標準規格においては規定しない。

(7) 伝送速度の許容偏差　　　　　　　　　　　　（設備・告示平20第四百六十六号）

伝送速度の許容偏差は、±5ppm以内であること。

(8) 周波数偏位

(+3、+3、-3、-3、+3、+3、-3、-3)の符号列の繰り返しを変調信号として入力した場合の周波数偏位は、1083Hz以上1324Hz以下の範囲にあることを推奨する。これについては、上記符号列における基準周波数偏位は、±1203Hz (±3シンボルに対応する周波数偏位の±945Hzより、4／π×945＝±1203Hz)であり、基準値に対して±10%の偏差を越えない範囲であることによる。

(9) 変調精度

変調精度（FSKエラー）は、10%以下とすること。

FSK エラーは、規定の周波数偏位に対し、各シンボルにおける周波数偏位の誤差の実効値(r.m.s)を、百分率で規定したものである。

(10) 自律送信出力制御

待受け状態及び単信通信受信中状態において、検出した受信レベルに応じて自律的に送信電

力を制御する機能を有することができる。

3.5.2　受信装置

(1)　受信感度

符号長 511 ビット周期の 2 値擬似雑音系列で変調した信号をビット伝送し、ビット誤り率(BER)がスタティック時に 1×10^{-2}、フェージング時に 3×10^{-2} になる受信入力レベルは、表 3-3 に示す値であること。ただし、以下の実効選択度[(1)]を測定する場合は、0dBμV を標準感度として測定すること。なお、ダイバーシチ受信特性については規定しない。

表 3-3　受信感度

BER	1×10^{-2}(スタティック)	3×10^{-2}(フェージング)
受信入力レベル	0dBμV 以下	5.0dBμV 以下 (Non-diversity)

フェージング条件：最大ドップラー周波数が 400MHz 帯では 20Hz、
150MHz 帯では 7.5Hz のレイリーフェージングとする。

(2)　スプリアス・レスポンス

標準感度より 3dB 高い希望波を加え、希望波より 12.5kHz 以上離調した無変調の妨害波によりビット誤り率が 1×10^{-2} となる妨害波レベルと希望波(標準感度＋3dB)の比は、53dB 以上であること。

(3)　隣接チャネル選択度

標準感度より 3dB 高い希望波を加え、デジタル信号(符号長 32,767 ビット周期の 2 値擬似雑音系列)で変調された妨害波(±6.25kHz 離調)によりビット誤り率が 1×10^{-2} となる妨害波レベルと希望波(標準感度＋3dB)の比は、42dB 以上であること。

(4)　相互変調特性

標準感度より 3dB 高い希望波を加え、希望波より±12.5kHz 及び±25kHz 離調した無変調の 2 つの妨害波により、ビット誤り率が 1×10^{-2} となる妨害波のレベルと希望波(標準感度＋3dB)の比が 53dB 以上であること。

(5)　副次的に発する電波等の強度　　（設備第二十四条）

副次的に発する電波の強度は、4nW 以下であること。

(6)　筐体輻射

本標準規格においては規定しない。

---

(1) 実効選択度はスプリアス・レスポンス、隣接チャネル選択度と相互変調特性である。

3.6　割当周波数、空中線電力、電波の型式及び開設区域に関する条件

3.6.1　免許局の場合　（設備第五十四条第二号、施行・告示平 6 第四百五号）

免許局に対する割当周波数、空中線電力及び電波の型式を表 3-4 に示す。

表 3-4　免許局に対する割当周波数、空中線電力及び電波の型式

チャネル番号	局種	周波数（MHz）	空中線電力	電波の型式
1	免許局	467.00000	5W 以下	F1C、F1D、F1E、F1F
2		467.00625		
3		467.01250		
4		467.01875		
5		467.02500		
6		467.03125		
7		467.03750		
8		467.04375		
9		467.05000		
10		467.05625		
11		467.06250		
12		467.06875		
13		467.07500		
14		467.08125		
15		467.08750		
16		467.09375		
17		467.10000		
18		467.10625		
19		467.11250		
20		467.11875		
21		467.12500		
22		467.13125		
23		467.13750		
24		467.14375		
25		467.15000		
26		467.15625		
27		467.16250		
28		467.16875		
29		467.17500		
30		467.18125		

表 3-4　(続)

チャネル番号	局種	周波数（MHz)	空中線電力	電波の型式
31	免許局	467.18750	5W 以下	F1C、F1D、F1E、F1F
32		467.19375		
33		467.20000		
34		467.20625		
35		467.21250		
36		467.21875		
37		467.22500		
38		467.23125		
39		467.23750		
40		467.24375		
41		467.25000		
42		467.25625		
43		467.26250		
44		467.26875		
45		467.27500		
46		467.28125		
47		467.28750		
48		467.29375		
49		467.30000		
50		467.30625		
51		467.31250		
52		467.31875		
53		467.32500		
54		467.33125		
55		467.33750		
56		467.34375		
57		467.35000		
58		467.35625		
59		467.36250		
60		467.36875		
61		467.37500		
62		467.38125		
63		467.38750		
64		467.39375		
65		467.40000		

表 3-4 （続）

チャネル番号	局種	周波数（MHz）	空中線電力	電波の型式
1	免許局	154.44375	5W 以下	F1C、F1D、F1E、F1F
2		154.45000		
3		154.45625		
4		154.46250		
5		154.46875		
6		154.47500		
7		154.48125		
8		154.48750		
9		154.49375		
10		154.50000		
11		154.50625		
12		154.51250		
13		154.51875		
14		154.52500		
15		154.53125		
16		154.53750		
17		154.54375		
18		154.55000		
19		154.55625		
20	免許局	154.56250	5W 以下	F1C、F1D、F1F
21		154.56875		
22		154.57500		
23		154.58125		
24		154.58750		
25		154.59375		
26		154.60000		
27		154.60625		
28		154.61250		

3.6.2　登録局の場合（設備第五十四条第二号、施行・告示平6第四百五号、告示平20第四百六十五号）

登録局に対する割当周波数、空中線電力及び電波の型式を表3-5に示す。

表3-5　登録局に対する割当周波数、空中線電力及び電波の型式

チャネル番号	局種	周波数（MHz）	空中線電力	電波の型式
S1	登録局（上空利用）	351.16875	1W以下	F1C、F1D、F1E、F1F
S2		351.17500		
S3		351.18125		
S4		351.18750		
S5		351.19375		
1	登録局	351.20000	5W以下	F1C、F1D、F1E、F1F
2		351.20625		
3		351.21250		
4		351.21875		
5		351.22500		
6		351.23125		
7		351.23750		
8		351.24375		
9		351.25000		
10		351.25625		
11		351.26250		
12		351.26875		
13		351.27500		
14		351.28125		
15		351.28750		
16		351.29375		
17		351.30000		
18		351.30625		
19		351.31250		
20		351.31875		
21		351.32500		
22		351.33125		
23		351.33750		
24		351.34375		
25		351.35000		
26		351.35625		
27		351.36250		
28		351.36875		
29		351.37500		
30		351.38125		

3.6.3　チャネルの利用

ア　チャネルの選択

複数チャネル実装を行う場合には、一波のみを選択し、送受信するものとすること。

イ　チャネル番号の表示

登録局においてチャネル表示する場合には、表 3-5 に示すチャネル番号を表示すること。

ウ　呼出用チャネルの設定

上空利用以外の登録局において相手局を呼び出すために、表 3-5 に示したチャネル番号 15 の周波数 351.28750MHz を呼出用チャネルとする。なお、このチャネルでは秘話装置や選択呼出装置は機能しないこと。また、呼出終了後は速やかに別のチャネルへ移行することを取扱説明書等に明記すること。

エ　150MHz 帯のチャネル

150MHz 帯デジタル簡易無線においては、FM 方式（電波の型式は F2D 又は F3E）の周波数帯と共用している。また、表 3-4 に示したチャネル番号 20 から 28 はデータ専用チャネルに割当てられる。データ専用チャネルは音声通信機能を設けないこと。

3.7　呼出名称記憶装置に関する条件　（設備第九条の二と設備第五十四条第二号）

3.7.1　技術的条件　（設備・告示平 20 第四百六十六号）

(1)　記憶した呼出名称は、容易に変更又は消去できないこと。

(2)　呼出名称を記憶しなければ電波の発射ができないこと。

(3)　記憶した呼出名称が判別できるように表示されていること。

(4)　通常起こり得る温度若しくは湿度の変化、振動又は衝撃があった場合においても支障なく動作すること。

(5)　呼出名称の送信方法及び符号構成は、次のとおりとする。

ア　呼出名称は、電波の発射後直ちに自動的に送信すること。

イ　呼出名称の符号構成は、36 ビットとし、免許又は登録の区分を行う 9 桁の二進化十進数に変換した信号であること。

ウ　十進数から二進化十進数(BCD、Binary Coded Decimal)への変換は、表 3-6 のとおり定める。

表 3-6　十進数と二進化十進数(BCD)との変換表

十進数	二進化十進数(BCD)
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001

3.7.2　パラメータ情報チャネル

パラメータ情報チャネルには、呼出名称が収容される。

3.8　送信時間とキャリアセンスに関する条件　（設備第五十四条第二号）

3.8.1　送信時間

(1)　簡易無線局の通信時間　（運用第百二十八条の二）

簡易無線においては、1 回の通信時間は、5 分をこえてはならないものとし、1 回の通信を終了した後においては、1 分以上経過した後でなければ再び通信を行なってはならない。ただし、遭難通信、緊急通信、安全通信及び法第七十四条第一項に規定する通信を行う場合及び時間的又は場所的理由により他に通信を行う無線局のないことが確実である場合は、この限りでない。

(2)　送信時間制限装置　（設備・告示平 20 第四百六十七号）

送信時間制限装置は、連続して 5 分を超える電波の発射をしようとした場合に、自動的にその送信を停止し、その停止から 1 分以上経過した後でなければ送信を行わないものであること。

3.8.2　キャリアセンス

(1)　一般的条件　（施行 第十六条七号）

登録局においては、キャリアセンス機能を備え付けられていること。

(2)　キャリアセンスのレベルと動作（設備・告示平 20 第四百六十七号、告示平 21 第百二十八号）

ア　キャリアセンスは、他の無線局の電波（受信機入力端において、受信機入力電圧が 7μV の値以上の電波に限る。）を受信した場合に、受信した周波数の電波と同一の周波数の電波の発射を行わないものであること。

イ　送信機出力と、受信機入力を別にする無線設備にあっては、受信機入力端でキャリアセンスを行っても良い。

ウ　キャリアセンスの判定時間は、送信開始前の 200ms 以上、判定後から送信開始までの送信応答時間は 20ms 以内とする。

エ　回線接続手順

(ｱ)　キャリアセンスを用いる登録局に対する回線接続手順例を図 3-4 に示す。

(ｲ)　登録局は、送信を開始する時には、キャリアセンスを実施してから電波の発射を行うこと。

(ｳ)　キャリアセンスを実施し電波の発射が行われた場合は、その発射時から連続する 5 分間はキャリアセンスを省略することができる。

(ｴ)　キャリアセンスを省略した場合、キャリアセンスを省略する動作が所定の時間(最大 5 分)に達する時に電波の発射を行っている場合は、自動的にその送信を停止し、待受けに戻ること。その後送信する時にはキャリアセンスを行うこと。

(ｵ)　キャリアセンスを省略した場合、送信停止及び受信機入力電圧が 7μV の値以上の電波がない状態が 3 秒以上継続した場合には、1 回の通信が終了したと判断して、キャリアセンスを省略する動作を停止し、待受けに戻ること。その後送信する時にはキャリアセンス

を行うこと。

(ｶ)　1 回の通信時間は 5 分を超えてはならないものとする。1 回の通信を終了した場合には、1 分以上経過した後でなければ通信してはならないが、キャリアセンスを行い使用する周波数と同一の電波がない場合には、1 分の送信休止時間を短縮してもよい。なお、1 回の送信時間が 5 分を超える場合には、送信時間制限装置により自動的に送信を停止し、その停止から 1 分以上経過した後でなければ送信できないこと。

(ｷ)　なお、送信を開始する時に、常に、キャリアセンスを実施して電波の発射を行う場合の回線接続手順は、図 3-5 に示した回線接続手順例に準拠する。

3.9　キャリア・モニタリングと話中表示に関する条件

(1)　免許局にあって送信に使用する周波数と同一の他局の電波のレベルを計測(以下「キャリア・モニタリング」という)した場合、その値が相手局と通信ができる値以上の電波のレベルであるなら話中表示を行うこと。この場合のキャリア・モニタリング・レベルは 7μV 未満とする。そして、運用状況に応じて、このレベルは 7μV 未満の範囲内で変えてもよい。

(2)　手動による音声通信、データ通信等を行う免許局にあっては、他局が通信中であるかを確認できるための話中表示機能を備え付けること。

(3)　自動的にデータ通信等を行う免許局にあっては、キャリア・モニタリング機能を備え付け、受信入力電圧が設定したキャリア・モニタリング・レベル以上であれば送信できないこと。

(4)　回線接続手順

ア　キャリア・モニタリング／話中表示を用いる免許局に対する回線接続手順例を図 3-5 に示す。

イ　1 回の通信時間は 5 分をこえてはならないものとする。1 回の通信を終了した場合には、1 分以上経過した後でなければ通信してはならないが、キャリア・モニタリングを行い使用する周波数と同一の電波がない場合には、1 分の送信休止時間を短縮することができる。

ウ　連続して 5 分を超える電波の発射をしようとした場合には、送信時間制限装置により自動的に送信を停止し、その停止から 1 分以上経過した後でなければ送信できないこと。

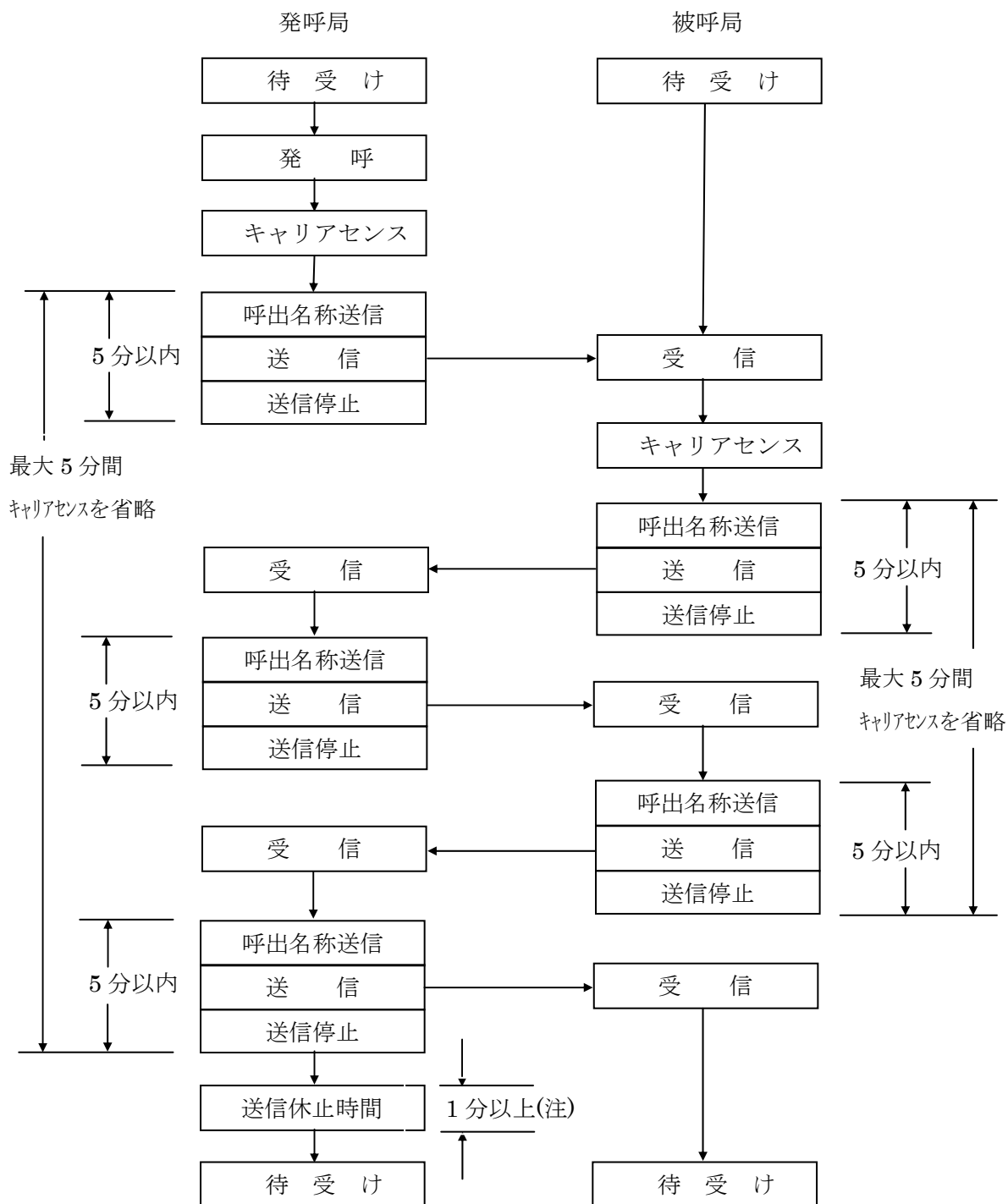
(5)　送信は、話中表示あるいはキャリア・モニタリングにより、他に通信を行う無線局がないことを確認した後に行うことを、デジタル簡易無線局の取扱説明書等に記載すること。

(注)：送信時間制限装置で送信停止した場合

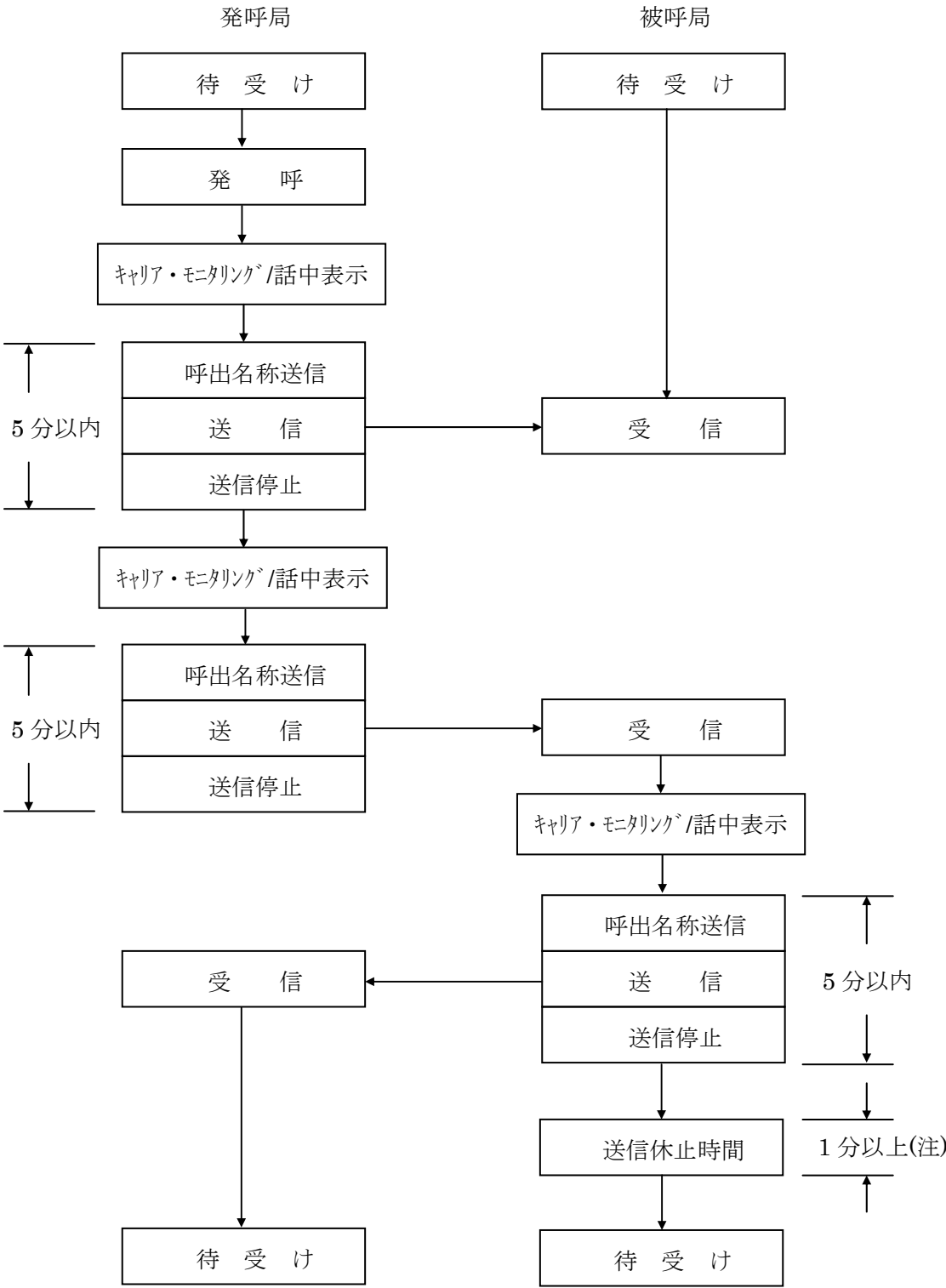
図 3-4　キャリアセンスを用いる場合の回線接続手順例

(注)：(4) 回線接続手順 イとウを参照のこと。

図 3-5　キャリア・モニタリング／話中表示を用いる免許局における回線接続手順例

3.10　空中線に関する条件

無線設備規則第五十四条第二号にて規定されるデジタル簡易無線では、空中線の高さとその指向性に関しては規定されていないので、本標準規格においても規定しない。ただし、上空で利用する無線設備における空中線は筐体と一体型であること。

3.11　無線局設備の種別コード

設備規則第五十四条第二号にて、デジタル簡易無線局の無線設備では3変調方式(実数零点単側波帯変調、四分のπシフト四相位相変調又は四値周波数偏位変調)が規定されている。変調方式又は無線局の区分が異なる場合は相互接続ができないため、どの種別の無線設備かが利用者に容易に分かるように、種別コードを設け無線設備本体と梱包箱に表示することとする。その種別コードは、下表の表3-7のように付与することとする。

表3-7　無線設備の種別コード一覧

<table>
<tr><td rowspan="2">変調方式／無線局の区分</td><td>免許局
（全国の陸上）</td><td>免許局
（全国の陸上及び日本周辺海域）</td><td>登録局
（全国の陸上及び日本周辺海域）</td><td>登録局
（全国の陸上及び日本周辺海域並びにそれらの上空）</td></tr>
<tr><td>154MHz帯</td><td>467MHz帯</td><td colspan="2">351MHz帯</td></tr>
<tr><td>四分のπシフト四相位相変調</td><td>1A</td><td>1B</td><td>1R</td><td>1S</td></tr>
<tr><td>実数零点単側波帯変調</td><td>2A</td><td>2B</td><td>2R</td><td>2S</td></tr>
<tr><td>四値周波数偏位変調</td><td>3A</td><td>3B</td><td>3R</td><td>3S</td></tr>
</table>

第4章　通信制御方式

本標準規格では、情報要素フィールド内の未使用要素に関する規定として以下の規定を設けるものとする。

未定義	:	使用方法を規定しないビットパターンまたは領域をいう。
予約	:	将来使用することが考えられるビットパターンまたは領域をいう。

4.1　基本インタフェース条件

4.1.1　概　要

本標準規格は、デジタル簡易無線局の無線伝送区間インタフェースにおける物理諸元、即ち、無線伝送区間の基本インタフェース条件について規定する。

本標準規格では、チャネルの種類、信号フォーマット、無線チャネルの構造について述べ信号情報の転送条件を明らかにする。さらに、信号メッセージ転送方式として誤り訂正及び信号分解組立方式を記述する。

4.1.2　サービスの特性

4.1.2.1　概　要

基本インタフェース（物理層）は、上位層のエンティティにサービスを提供し、上位層から提供されるサービスを利用する。

4.1.2.2　基本インタフェースが提供するサービス

基本インタフェース（物理層）は、上位層に対して以下の機能を提供する。

4.1.2.2.1　伝達能力

物理的な無線チャネルの伝達機能及びタイミングや同期機能を提供する。

4.1.2.2.2　起動／停止

要求に応じて、無線チャネルを起動／停止するための信号伝達機能及び手順を提供する。（無線チャネル起動／停止）

4.1.2.2.3　誤り検出／誤り訂正

フレーム毎に誤り検出及び誤り訂正機能を提供する。

4.1.3　無線キャリア構成

1つの無線キャリア上に割り当てられる機能チャネルの定義と使用方法について規定する。

4.1.3.1　無線チャネル

無線キャリア上の最小通信単位をフレームと呼び、フレームの集合によって無線チャネルが構成される。無線チャネルのフレームフォーマットには使用目的により2種類ある。

4.1.4　チャネル構成

4.1.4.1　無線チャネルの構成

無線チャネルは、それぞれフレームフォーマットの異なる、通信用チャネル及び同期バーストからなり、表4-1にその概要を記載する。

表4-1　無線チャネルの定義

無線チャネル名称	無線チャネルの定義
通信用チャネル （SC：Service Channel）	通信用チャネルとは、ユーザが通信のために使用する双方向チャネルであり、トラヒックチャネル(TCH)、低速付随制御チャネル(SACCH)及び無線情報チャネル(RICH)から構成される。
同期バースト （SB0：Synchronous Burst0）	割り当てられた無線チャネルにおける通信時にTCHの前に送信するバーストデータである。

4.1.4.2　フレーム構成

無線チャネルのフレーム長は、80msとする。

4.1.5　機能チャネルの定義

各無線チャネルは、表 4-2 に示すような各種の機能チャネルから構成される。

表 4-2　無線チャネルの構成

無線チャネル	機能チャネル
通信用チャネル(SC)	トラヒックチャネル（TCH）
	無線情報チャネル（RICH）
	低速付随制御チャネル（SACCH）
同期バースト(SB0)	パラメータ情報チャネル（PICH）
	無線情報チャネル（RICH）
	低速付随制御チャネル（SACCH）

4.1.5.1　無線情報チャネル(RICH：Radio Information Channel)

無線情報チャネルとは、全ての無線チャネル上に配置され、無線チャネル構造、動作モード、通信モード等のチャネル情報を転送するために使用される。

4.1.5.2　トラヒックチャネル(TCH：Traffic Channel)

トラヒックチャネルとは、ユーザ情報を転送する、ポイントーポイント又は、ポイントーマルチポイントの双方向チャネルで、音声情報やテキストデータ等が転送される。

4.1.5.3　パラメータ情報チャネル(PICH：Parameter Information Channel)

パラメータ情報チャネルとは、ポイントーポイント又はポイントーマルチポイントの単信通信チャネルであり、同期バーストに付随して、ユーザ固有の情報等が転送される。

4.1.5.4　低速付随制御チャネル(SACCH：Slow Associated Control Channel)

低速付随制御チャネルとは、ポイントーポイント又は、ポイントーマルチポイントの双方向チャネルであり、TCH に常時付随してシグナリング情報のデータ転送を低速で行う。

4.1.6　信号フォーマット

4.1.6.1　通信用チャネル(SC)

通信用チャネル（384 ビット）における信号フォーマット（ビット配列）は、図 4-1 に示すとおりである。

SW	RI	SACCH	TCH1	TCH2
20	16	60	144	144

TCH1/2:　　トラヒックチャネル
SACCH:　　低速付随制御チャネル
RI:　　無線情報チャネル(RICH)
SW:　　同期ワード

図 4-1　通信用チャネルの信号フォーマット

4.1.6.2　同期バースト(SB0)

同期バースト（384 ビット）は、通信用チャネルで、同期確立するために送信する信号である。信号フォーマット（ビット配列）は、図 4-2 に示すとおりである。

P	SW	RI	SACCH	PICH	未定義
24 以上	20	16	60	144	144

畳込み符号化

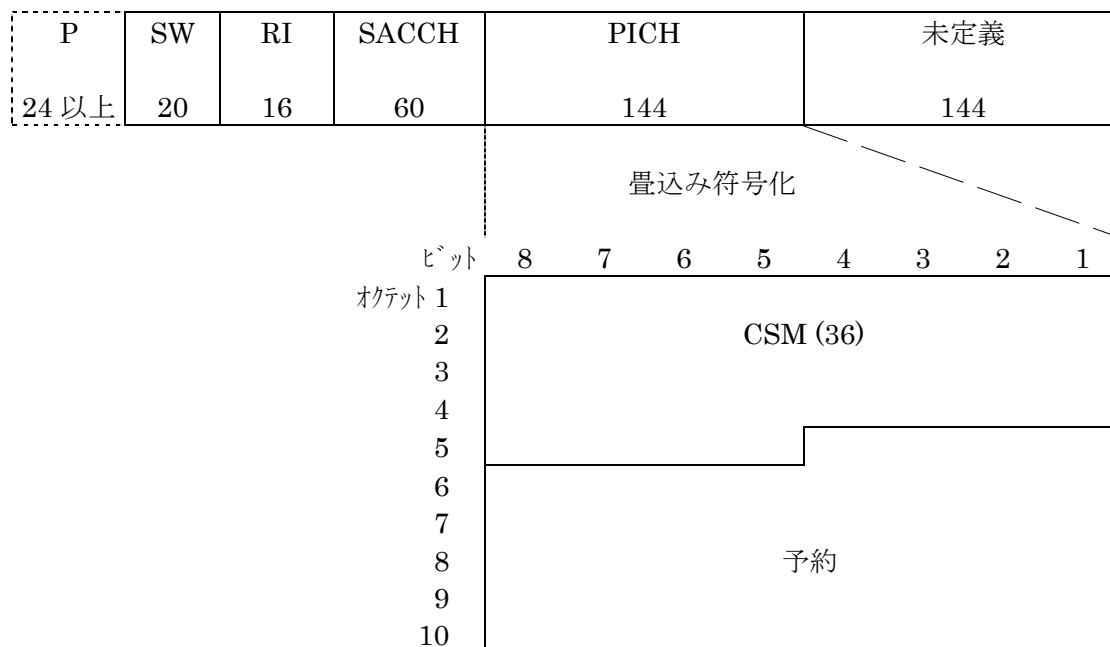
ﾋﾞｯﾄ	8	7	6	5	4	3	2	1
ｵｸﾃｯﾄ 1	CSM (36)							
2								
3								
4								
5					予約			
6	予約							
7								
8								
9								
10								

P:　　　　プリアンブル（詳細は 4.1.7.1　プリアンブル　を参照）
SACCH:　　低速付随制御チャネル
RI:　　　　無線情報チャネル(RICH)
SW:　　　　同期ワード
PICH:　　　パラメータ情報チャネル
CSM:　　　呼出名称

図 4-2　同期バーストの信号フォーマット

4.1.7　機能チャネルの構成

4.1.7.1　プリアンブル

プリアンブルは、同期バーストの送出に先立って送られるデータであり、その構成は、表 4-3 に示すとおりである。ただし、連送による 2 回目以降の同期バーストには、プリアンブルは付加されない。後半の 12 シンボルが最小限のシンボルパターンであり、その 12 シンボルに先立って送出される前半のシンボルパターンは、4 シンボル単位で任意の長さとする。また同期バーストは、後半 12 シンボル中の後続 9 シンボル＝18 ビットを含めた 38 ビットを同期ワードとして使用してもよい。

表 4-3　プリアンブルパターン（シンボル表記）

前半のプリアンブルパターン	後半のプリアンブルパターン	
	先頭 3 シンボル	後続 9 シンボル
＋3＋3－3－3 の繰り返しで任意長	＋3＋3＋3	－3＋3－3＋3＋3－3－3－3＋3

4.1.7.2　無線情報チャネル(RICH)の構成

通信用チャネル及び同期バーストには、全フレームに RICH を配置する。RICH には、無線チャネル構造識別(F)、通信モード識別(M)、動作モード識別(D)を配置することができ、図 4-3 のように表示する。また、表 4-4 から表 4-7 に各情報識別の内容を示す。

（ビット 6、5 は将来の予約領域であり、標準値として“0”を使用すること）

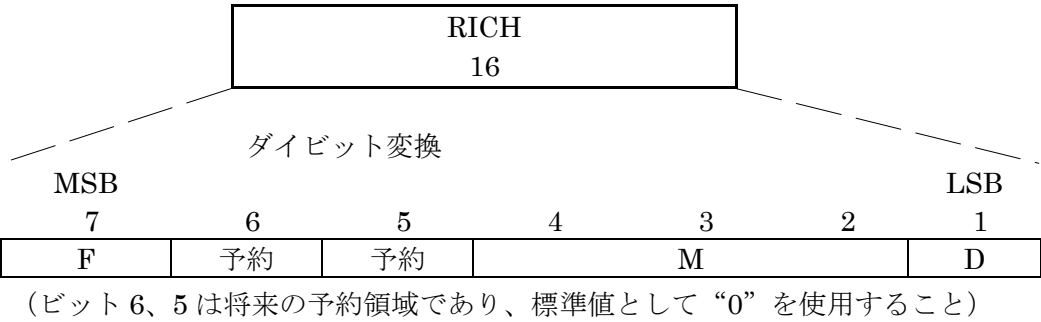



図 4-3　RICH の構成

表 4-4　無線チャネル構造識別

F	無線チャネル構造識別
0	同期バースト
1	通信用チャネル

表 4-5　通信モード識別　(F=0　:　同期バースト)

M	通信モード識別
000	予約
001	予約
010	予約
011	予約
100	同期バースト
101	予約
110	予約
111	予約

表 4-6　通信モード識別　(F=1　:　通信用チャネル)

M	通信モード識別
000	TCH1/2（非音声 1）
001	TCH1（非音声 2）と TCH2（音声）
010	TCH1（音声）と TCH2（非音声 2）
011	TCH1/2（音声）
100	TCH1/2（非音声 2）
101	アイドル
110	予約
111	予約

TCH（非音声 1）とは、誤り訂正を使用しない非音声の通信を示す。

TCH（非音声 2）とは、誤り訂正を使用した非音声の通信を示す。

アイドルとは終話時に使用する通信モード識別である。

表 4-7　動作モード識別

D	動作モード識別
0	直接通信
1	予約

4.1.7.3　低速付随制御チャネル(SACCH)の構成

4.1.7.3.1　制御メッセージ

制御メッセージとは、低速付随制御チャネル(SACCH : Slow Associated Control Channel)に格納し送出する情報をいう。制御メッセージを構成する最小単位をユニットと定義し、制御メッセージに含まれる情報量に応じて、最大 4 ユニットのスーパーフレーム構造で送出することができる。

4.1.7.3.2　制御メッセージの分解組立

SACCH を使用して送られる制御メッセージの分解組立の方法は、次のように行うこと。メッセージを構成する最小単位（ユニット）は、ユニット情報＆メッセージ種別を表す M 及び制御メッセージで構成される。M の中のユニット情報は、メッセージの先頭フラグ及びメッセージ内の残りユニット数を示し、メッセージの分解組立のために用いる。M の中のメッセージ種別は、制御メッセージの種別を表す。

ユニット内のフォーマットの詳細は、図 4-4 に示すとおりであること。その例を図 4-5 に示す。また、メッセージを分割したユニットと誤り訂正、検出符号、インタリーブの関係を図 4-6 に示す。

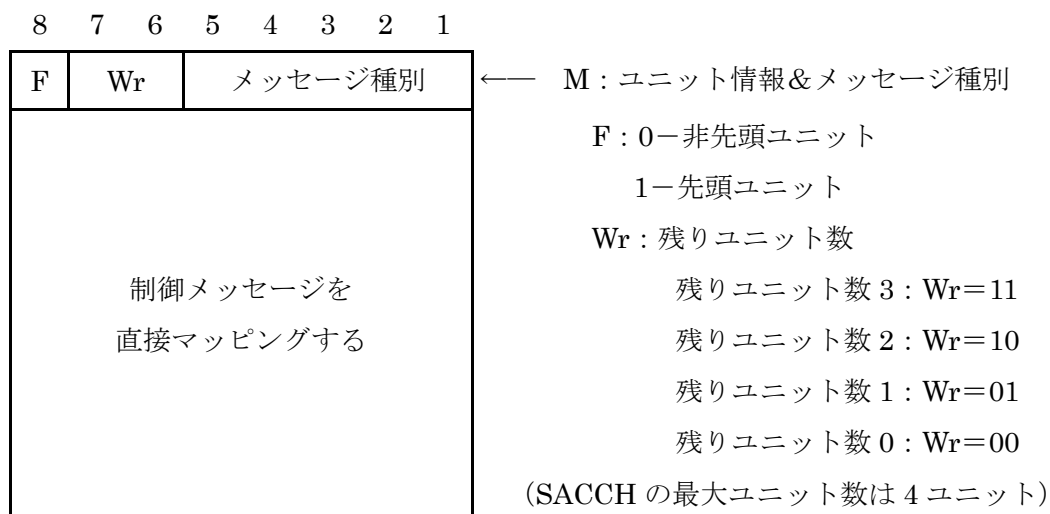



図4-4　ユニット内のフォーマットの詳細

図4-5　ユニットの例とそのフォーマット

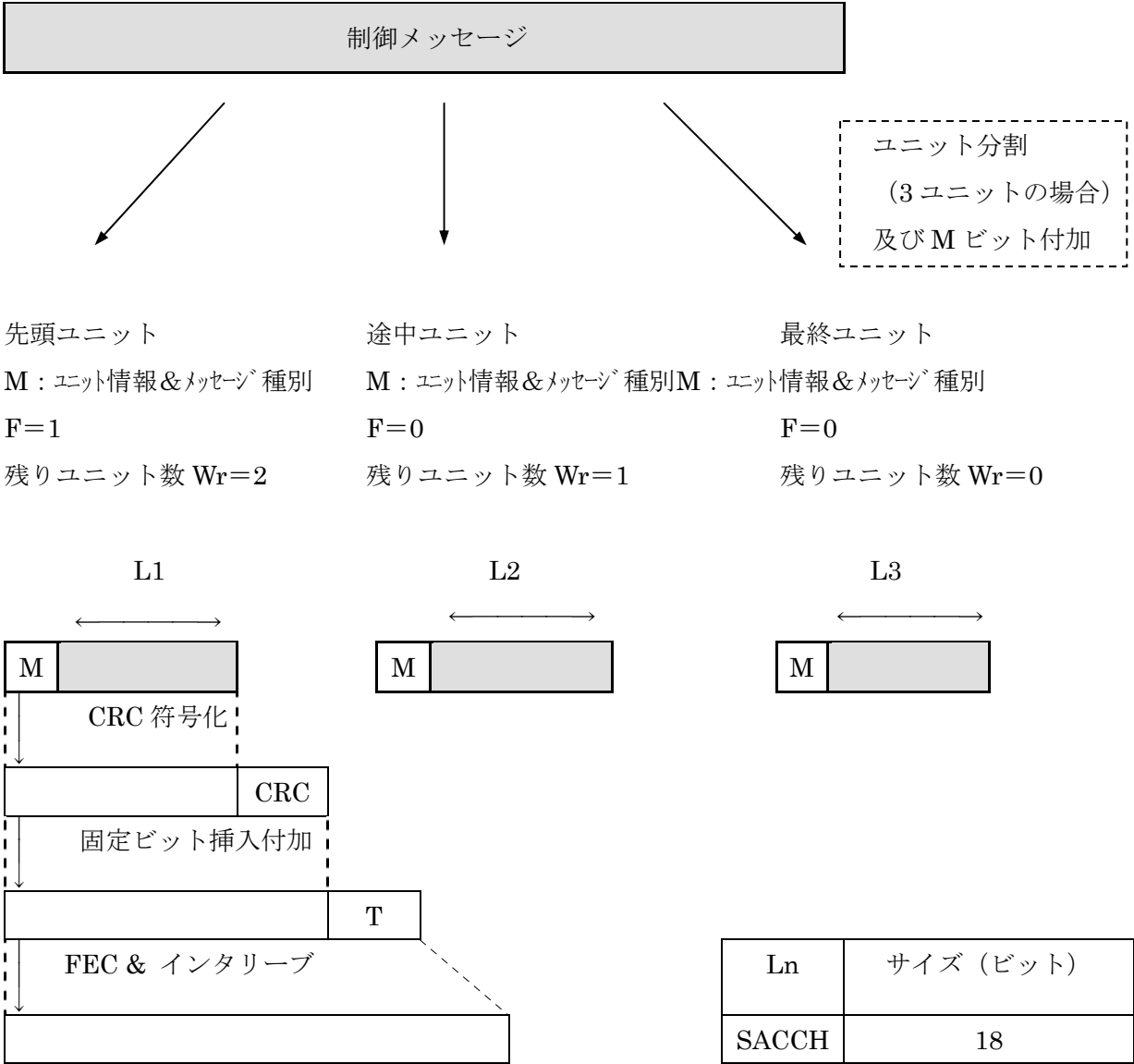



図 4-6　制御メッセージのユニット分割方法（3 ユニットに分割する場合）

4.1.7.3.3　制御メッセージのフォーマット

同期バースト及び通信用チャネルの全フレームには、SACCH を配置する。SACCH は、1 つのユニットを 1 つのフレームで送ることができ、制御メッセージの情報量により最大 4 ユニットまで送ることができる。図 4-7 に制御メッセージの情報要素のコーディング方法を示す。

ビット／オクテット	8	7	6	5	4	3	2	1
1	通話識別		←　ユーザコード(UC)　:　9 ビット					
2	→			←　製造者番号　:　7 ビット				
3	→							
～	情報要素（メッセージ種別による）							
n								

図 4-7　制御メッセージの情報要素コーディング

制御メッセージの先頭より 2 ビットの通話識別、9 ビットのユーザコードならびに 7 ビットの製造者番号が配置される。制御メッセージを複数のユニットに分割する場合、先頭ユニット内に通話識別、ユーザコード及び製造者番号が含まれる。上記以外の情報要素は、メッセージ種別に依存して決定されるため、メッセージ種別によって有効なオクテット長は異なる。オクテット長の最大値は n=9 である。全てのオクテットを情報要素で埋めきれない短いメッセージの場合は、残りのビットを Null“0”で埋めるものとする。

4.1.7.3.4 メッセージ種別

メッセージ種別と通信形態の対応は、表 4-8 に示すとおりである。

表 4-8　メッセージ種別と通信形態の対応

ビット	5	4	3	2	1		メッセージ種別に対応する通信形態
	0	0	0	0	0	:	アイドル
	0	0	0	0	1	:	音声通信
	0	0	0	1	0	:	製造者定義形式 1
	0	0	0	1	1	:	製造者定義形式 2
			~			:	~
	1	0	0	1	1	:	製造者定義形式 18
	1	1	1	1	0	:	終話
	その他					:	予約

メッセージ種別に対する情報要素の内容は、表 4-9 に示すとおりである。

表 4-9　メッセージ種別と情報要素の対応表

メッセージ種別	情報要素	情報長	ユニット数
アイドル	通話識別	2 ビット	1 ユニット
	ユーザコード	9 ビット	
	製造者番号	7 ビット	
音声通信	通話識別	2 ビット	1 ユニット
	ユーザコード	9 ビット	
	製造者番号	7 ビット	
製造者定義形式	通話識別	2 ビット	1～4 ユニット
	ユーザコード	9 ビット	
	製造者番号	7 ビット	
	製造者定義	0～54 ビット	
終話	通話識別	2 ビット	1 ユニット
	ユーザコード	9 ビット	
	製造者番号	7 ビット	

(1) メッセージ種別

a) アイドル

このメッセージは、同期バーストにて使用可能なメッセージである。

b) 音声通信

このメッセージは、第 5 章　で推奨される音声符号化方式を用いて、異なる製造者間でも音声の相互通信を可能とする場合に使用するメッセージである。

c)　製造者定義形式

このメッセージは、各製造者が自由に使用してよいメッセージである。

通信形態は規定しない。

d)　終話

このメッセージは、終話信号を送る時に使用するメッセージである。

(2)　情報要素

a)　通話識別

2 ビットの通話識別は、以下のとおり通話の状態を示す。

00：通常通信

01：秘話通信（秘話スクランブル方式は 4.1.11　項を参照）

10：予約

11：予約

b)　ユーザコード(UC)

9 ビットのユーザコードは、通信相手の設定を行う。設定範囲は 0～511 とする。

ユーザコードの設定は可変しても良い。また、複数のユーザコードを保有してもよい。

ただし、受信側で“0”を設定した場合、ユーザコードによる識別機能は解除され、いかなるユーザコードでも受信すること。

呼出用チャネルでは送受信共に“0”を設定すること。

ユーザコードを表示する場合には、10 進数表記の使用を推奨する。

c)　製造者番号

7 ビットの製造者番号は、製造者ごとに割り当てられる番号である。

製造者番号は、従来のアナログ簡易無線に割り当てた呼出符号の製造者番号に準拠する。製造者番号の新規割り当ては、現行の組織（一般社団法人 全国陸上無線協会）にて行う。

音声通信メッセージ種別の場合、製造者無指定の意味として、すべての製造者が使用できる共通製造者番号を使用することを推奨する。

共通製造者番号は、“0”とする。

d)　製造者定義

0～54 ビットの製造者定義は、製造者ごとに自由に定義可能な情報要素である。

4.1.7.4　パラメータ情報チャネル(PICH)

パラメータ情報チャネルは、36 ビットの呼出名称(CSM)と 44 ビットの予約領域で構成される機能チャネルである。表 4-10 にパラメータ情報チャネルのビット構成を示す。

表 4-10　パラメータ情報チャネル(PICH)のビット構成

	パラメータ情報チャネル(PICH)	
	呼出名称(CSM)	予約領域
ビット数	36	44
ビット数合計	80	

4.1.7.4.1　呼出名称(CSM)

呼出名称(CSM)は、9 桁の番号で構成するものである。

詳細は 3.7 項を参照のこと。

4.1.7.4.2　パラメータ情報チャネル(PICH)の構成

PICH のビット配置を図 4-8 に示す。

呼出名称(a35,a34‥.a1,a0)のビット配置は、MSB 側から配置される。予約領域は標準値として、すべて"0"を使用すること。

図 4-8　PICH のビット配置

4.1.7.5　同期ワード

同期ワードのパターンは、20 ビット構成であり、表 4-11 に示すとおりである。

表 4-11　同期ワードのパターン

ビット数	ビットパターン	シンボルパターン
20	CDF59	-3＋1-3＋3-3-3＋3＋3-1＋3

4.1.7.6　チャネルの識別情報

チャネル動作状態を認識するための識別情報を表 4-12 に示す。

表 4-12　チャネルの識別情報

チャネル動作状態	RICH 情報		
	F	M	D
1.　同期ﾊﾞｰｽﾄ送出中	同期ﾊﾞｰｽﾄ	同期バースト	直接通信
2.　音声通信中	通信用ﾁｬﾈﾙ	TCH1/2（音声）	直接通信
3.　非音声 1 通信中	通信用ﾁｬﾈﾙ	TCH1/2（非音声 1）	直接通信
4.　非音声 2 通信中	通信用ﾁｬﾈﾙ	TCH1/2（非音声 2）	直接通信
5.　音声と非音声 2 通信中	通信用ﾁｬﾈﾙ	TCH1（音声）と TCH2（非音声 2） または TCH1（非音声 2）と TCH2（音声）	直接通信

4.1.7.7　終話信号の定義

終話信号は、RICH 情報の F 部、M 部及び SACCH で送る制御メッセージを表 4-13 に示す内容とする。

表 4-13　終話信号における RICH と制御メッセージの内容

終話信号	RICH 情報		制御メッセージ
	F	M	メッセージ種別
	1	101（アイドル）	11110（終話）

4.1.8　チャネルコーディング

4.1.8.1　無線情報チャネル(RICH)

(1)　符号化手順

RICH の符号化手順は、図 4-9 に示すとおりであること。

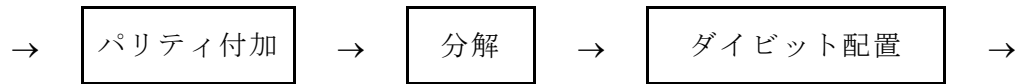



図 4-9　符号化手順

(2)　誤り検出符号

1 ビット偶数パリティ

パリティ範囲は MSB 側から 7 ビットとする。

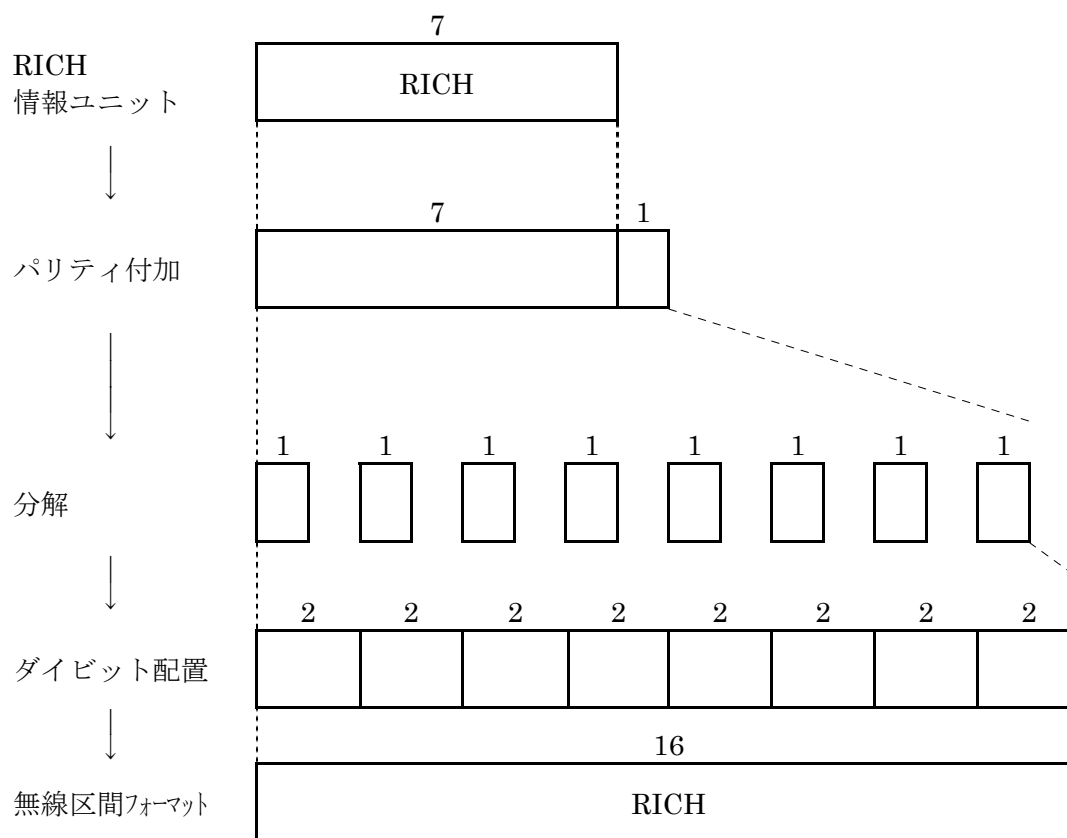
(3)　誤り訂正符号

使用しない。

(4)　インタリーブ

インタリーブはしない。

(5)　パリティ付加／分解／ダイビット配置の関係

RICH におけるパリティ付加、分解、ダイビット配置の関係は、図 4-10 に示すとおりであること。

ビット　←→　ダイビットの変換方法

エンコード時

ビット	シンボル
0 → 01	+3
1 → 11	−3

→

デコード時

シンボル	ビット
+3	01 → 0
+1	00 → 0
−1	10 → 1
−3	11 → 1

図 4-10　RICH におけるパリティ付加、分解、ダイビット配置の関係

4.1.8.2　低速付随制御チャネル(SACCH)

(1)　符号化手順

低速付随制御チャネル(SACCH)の符号化手順は、図 4-11 に示すとおりであること。

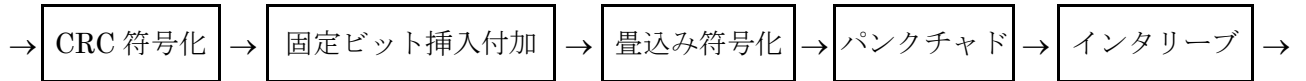



図 4-11　符号化手順

(2)　誤り検出符号

6 ビット CRC

生成多項式：$1 + X + X^2 + X^5 + X^6$

CRC 符号器の構成は、図 4-12 に示すとおりであること。シフトレジスタの初期値は all 1 とする。制御メッセージのオクテット 1、ビット 8 を先頭に降順で次数を付ける。次数の高い順にシフトレジスタに入力していき、最終ビットを入力した時点でのシフトレジスタの値を出力とする。

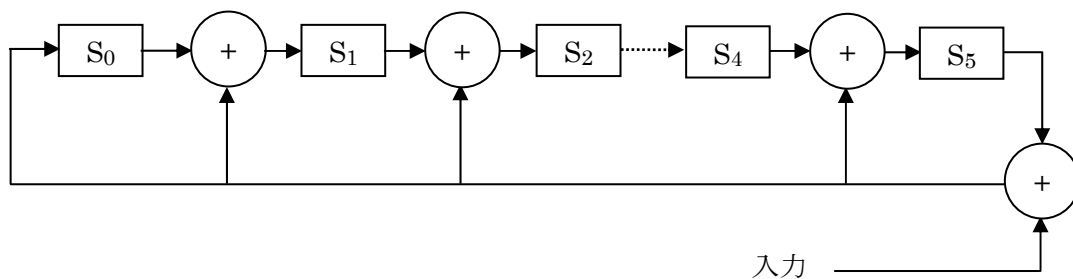



図 4-12　6 ビット CRC 符号器

(3)　固定ビット挿入

誤り訂正符号化前のビット列の末尾に、4 ビットの固定ビット“0”を付加すること。

(4)　誤り訂正符号

固定ビット挿入付加後のビット列を入力として次に示す畳込み符号化処理を行うこと。

出力ビットは、G1、G2 の順に交互に読み出すこと。

符号化率 R=1/2 の畳込み符号化（拘束長 K=5）

生成多項式：　$G_1(D) = 1 + D^3 + D^4$

$G_2(D) = 1 + D + D^2 + D^4$

(5)　パンクチャド

畳込み符号化後のビット列を入力として、次に示すパンクチャド符号化処理をおこなうこと。出力ビットは、パンクチャリング行列に示される消去ビット位置により周期的にビット消去する。

パンクチャリング行列：

$$\begin{bmatrix} 1\,1\,1\,1\,1\,1 \\ 1\,1\,0\,1\,1\,0 \end{bmatrix}$$

(6)　インタリーブ

①　フレーム間でのインタリーブはしない。

②　情報ビット＝26、インタリーブの深さN＝5とする。

(7)　誤り訂正／検出符号／インタリーブの関係

SACCHにおける誤り訂正、検出符号、インタリーブの関係は、図4-13に示すとおりであること。

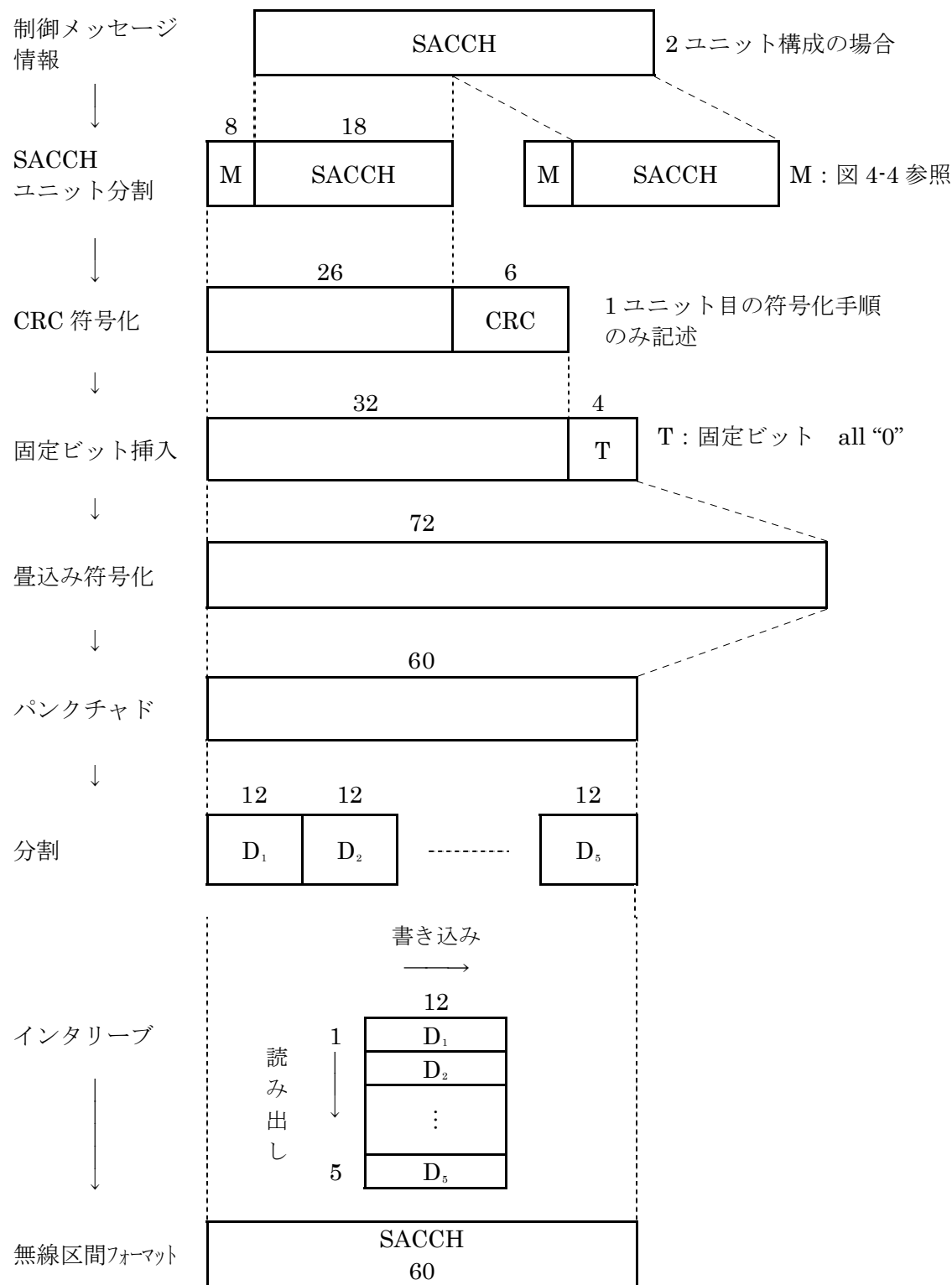



図 4-13　SACCH における誤り訂正、検出符号、インタリーブの関係

4.1.8.3　トラヒックチャネル(TCH)

4.1.8.3.1　TCH（音声）

音声（3.6kbps 以下デジタル信号）の信号分解組立は、規定しない。

4.1.8.3.2　TCH（非音声 1、誤り訂正なし）

TCH（非音声 1、誤り訂正なし）の信号分解組み立ては、規定しない。

4.1.8.3.3　TCH（非音声 2、誤り訂正あり）

(1)　符号化手順

TCH（非音声 2、誤り訂正あり）の符号化手順は、図 4-14 に示すとおりであること。

図 4-14　符号化手順

(2)　誤り検出符号

12 ビット CRC

生成多項式 : $1 + X + X^2 + X^3 + X^{11} + X^{12}$

CRC 符号器の構成は、図 4-15 に示す通りであること。シフトレジスタの初期値は all 1 とする。

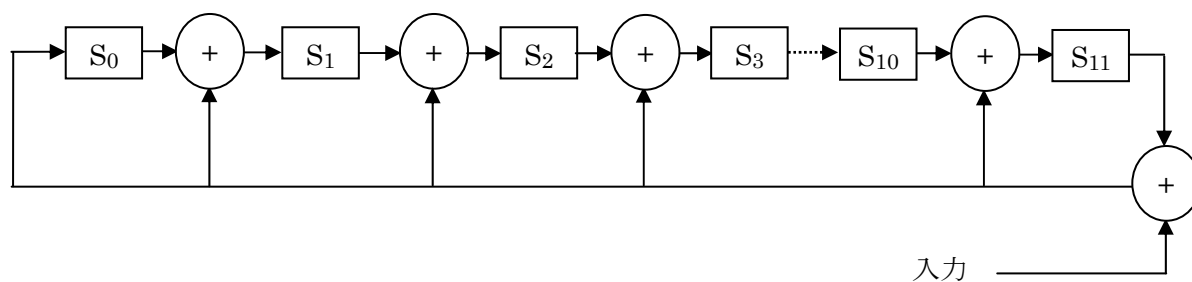



図 4-15　12 ビット CRC 符号器

(3)　固定ビット挿入

誤り訂正符号化前のビット列の末尾に、4 ビットの固定ビット“0”を付加すること。

(4)　誤り訂正符号

固定ビット挿入付加後のビット列を入力として次に示す畳込み符号化処理を行うこと。

出力ビットは、G1、G2 の順に交互に読み出すこと。

符号化率 R=1/2 の畳込み符号化（拘束長 K=5）

生成多項式：　$G_1(D) = 1 + D^3 + D^4$

$G_2(D) = 1 + D + D^2 + D^4$

(5)　パンクチャド

畳込み符号化後のビット列を入力として、次に示すパンクチャド符号化処理をおこなうこと。出力ビットは、パンクチャリング行列に示される消去ビット位置により周期的にビット消去する。

パンクチャリング行列：　$\begin{bmatrix} 1\ 1 \\ 0\ 1 \end{bmatrix}$

(6)　インタリーブ

①　フレーム間でのインタリーブはしない。

②　ビット数(X)は 80 ビット、インタリーブの深さ(N)は、9 である。

(7)　誤り訂正／検出符号／インタリーブの関係

誤り訂正、検出符号、インタリーブの関係は、図 4-16 に示すとおりであること。

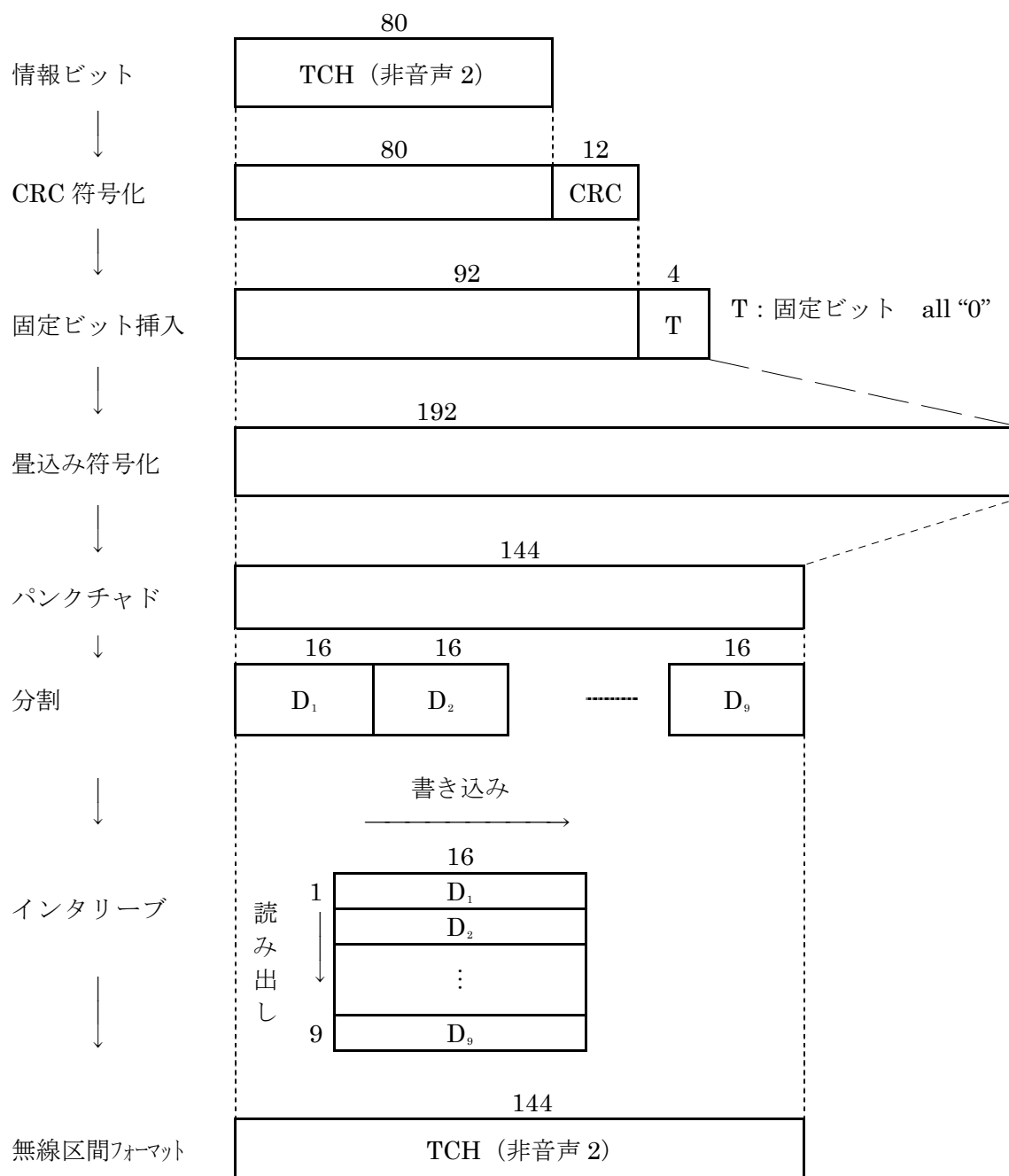



図 4-16　TCH（非音声 2）における誤り訂正、検出符号、インタリーブの関係

4.1.8.4　パラメータ情報チャネル(PICH)

(1)　符号化手順

同期バースト信号に配置されるパラメータ情報チャネル(PICH)の符号化手順は、図 4-17 に示すとおりであること。

図 4-17　符号化手順

(2)　誤り検出符号

12 ビット CRC

生成多項式：$1 + X + X^2 + X^3 + X^{11} + X^{12}$

CRC 符号器の構成は、図 4-15 に示すとおりであること。

(3)　固定ビット挿入

誤り訂正符号化前のビット列の末尾に、4 ビットの固定ビット“0”を付加すること。

(4)　誤り訂正符号

固定ビット挿入付加後のビット列を入力として次に示す畳込み符号化処理を行うこと。

出力ビットは、G1、G2 の順に交互に読み出すこと。

符号化率 R=1/2 の畳込み符号化（拘束長 K=5）

生成多項式：　$G_1(D) = 1 + D^3 + D^4$

$G_2(D) = 1 + D + D^2 + D^4$

(5)　パンクチャド

畳込み符号化後のビット列を入力として、次に示すパンクチャド符号化処理をおこなうこと。出力ビットはパンクチャリング行列に示される消去ビット位置により周期的にビット消去する。

パンクチャリング行列：$\begin{bmatrix} 1\ 1 \\ 0\ 1 \end{bmatrix}$

(6)　インタリーブ

①　フレーム間でのインタリーブはしない。

②　ビット数(X)は 80 ビット、インタリーブの深さ(N)は、9 である。

(7)　誤り訂正／検出符号／インタリーブの関係

PICH における誤り訂正、検出符号、インタリーブの関係は、図 4-18 に示すとおりであること。

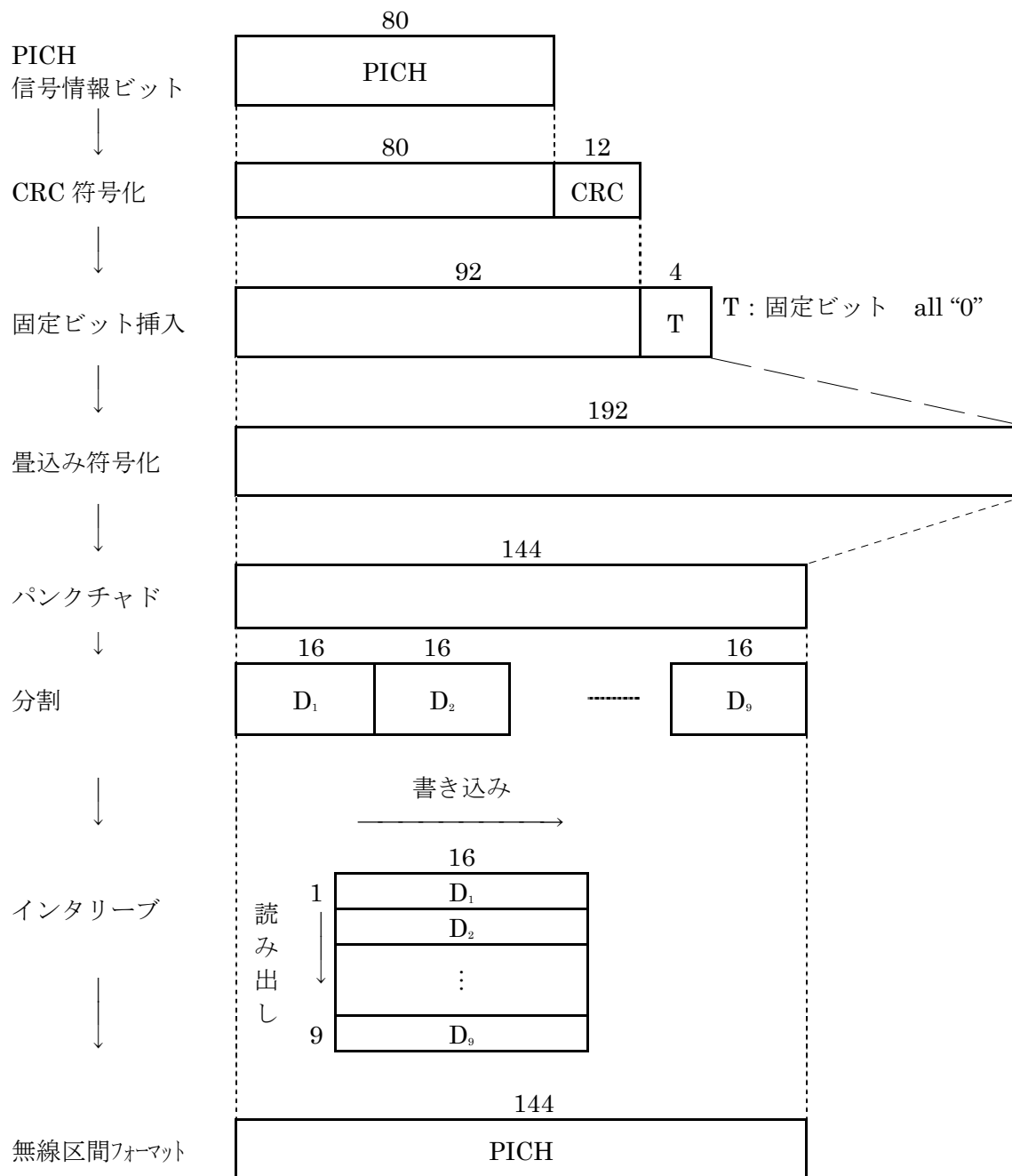



図 4-18　PICH における誤り訂正、検出符号、インタリーブの関係

4.1.8.5　パンクチャド手順

パンクチャドの符号化について PICH を例としてその手法を説明する。

情報ビット 80 ビット(b79～b0)、CRC ビット(S11～S0)、及び固定ビットとして“0”を 4 ビット付加した畳込み符号化前のデータ列を以下に示す。

b79・・・・・・・・b0	S11・・S 0	0000

畳込み符号化では、b79 から順に 4.1.8.4　項の生成多項式 $G_1(D)$、$G_2(D)$へ入力し生成される符号 x2i+1、x2i (i=95～0)を x191、x190 ・・・・の順に読み出す。

パンクチャド符号化では、畳込み符号化されたデータ列 x191、x190 ・・・・x0　からパンクチャド行列において“0”が入る位置を周期的にビット消去する。

x2i+1 :	x191	x189	x187	x185	x183	・・・・・・・・	x1
X2i :	x190	x188	x186	x184	x182	・・・・・・・・	x0

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

したがって、x190、x186、x182、x178、x174、x170、x166、x162、x158、x154、x150、x146、x142、x138、x134、x130、x126、x122、x118、x114、x110、x106、x102、x98、x94、x90、x86、x82、x78、x74、x70、x66、x62、x58、x54、x50、x46、x42、x38、x34、x30、x26、x22、x18、x14、x10、x6、x2 が消去され、パンクチャド符号化後のデータは、x191、x189、x188、x187、x185、x184、x183、x181、x180、x179、x177、x176、x175、x173、x172、x171、x169、x168、x167、x165、x164、x163、x161、x160、x159、x157、x156、x155、x153、x152、x151、x149、x148、x147、x145、x144、x143、x141、x140、x139、x137、x136、x135、x133、x132、x131、x129、x128、x127、x125、x124、x123、x121、x120、x119、x117、x116、x115、x113、x112、x111、x109、x108、x107、x105、x104、x103、x101、x100、x99、x97、x96、x95、x93、x92、x91、x89、x88、x87、x85、x84、x83、x81、x80、x79、x77、x76、x75、x73、x72、x71、x69、x68、x67、x65、x64、x63、x61、x60、x59、x57、x56、x55、x53、x52、x51、x49、x48、x47、x45、x44、x43、x41、x40、x39、x37、x36、x35、x33、x32、x31、x29、x28、x27、x25、x24、x23、x21、x20、x19、x17、x16、x15、x13、x12、x11、x9、x8、x7、x5、x4、x3、x1、x0 となる。

なお、パンクチャド符号の復号は、受信信号系列において送信時消去された符号化データ位置に対応する受信データとしてダミービットを挿入し、元の符号と同等の受信系列を作ることで行われる。

4.1.9　信号送出順序

信号送出順序については、以下のとおりとする。

データを読み出す順序は、「若い番号のオクテットから、かつオクテット内はMSBから」とする。一例として、同期ワードSW_{19}～SW_0に対してはCDF59hを図4-19のビット構成のように対応させる。

図 4-19　同期ワードビット構成

4.1.10　ホワイトニング方式

このホワイトニングは、固定パターンでシンボルデータの白色化を目的とする。

(1)　ホワイトニングパターン

ホワイトニングパターンは、図 4-20 に示す PN(9,5)の出力とし、レジスタの初期値は、以下のとおりとする。シフトレジスタは、フレーム毎に初期値で初期化すること。

発生器のレジスタ	S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	S0
初期値	0	1	1	1	0	0	1	0	0

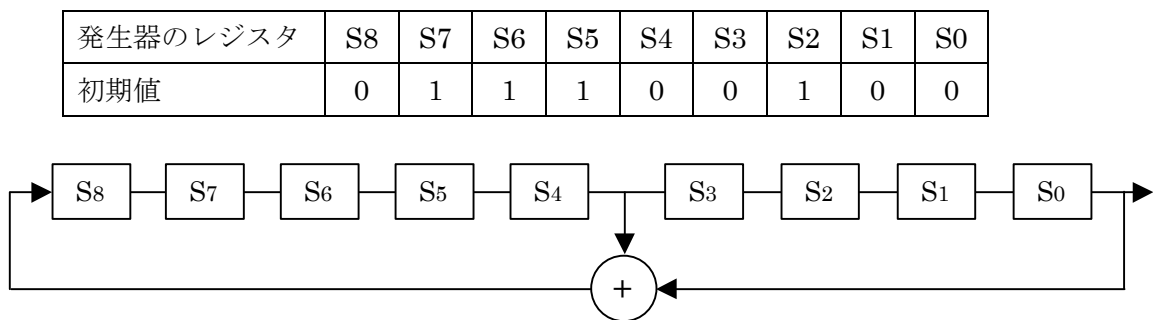



図 4-20　PN(9,5)の構成

(2)　ホワイトニング方法

ホワイトニング及びデホワイトニングの方法を図 4-21 及び図 4-22 に示す。 ホワイトニングでは、フレームの対象部分の先頭からホワイトニングパターンのシンボル列 $S_0S_1S_2S_3$・・・・とのシンボル毎の演算（掛け算）を行うこと。ホワイトニングパターンは、フレーム毎に $S_0S_1S_2S_3$・・・・から開始すること。

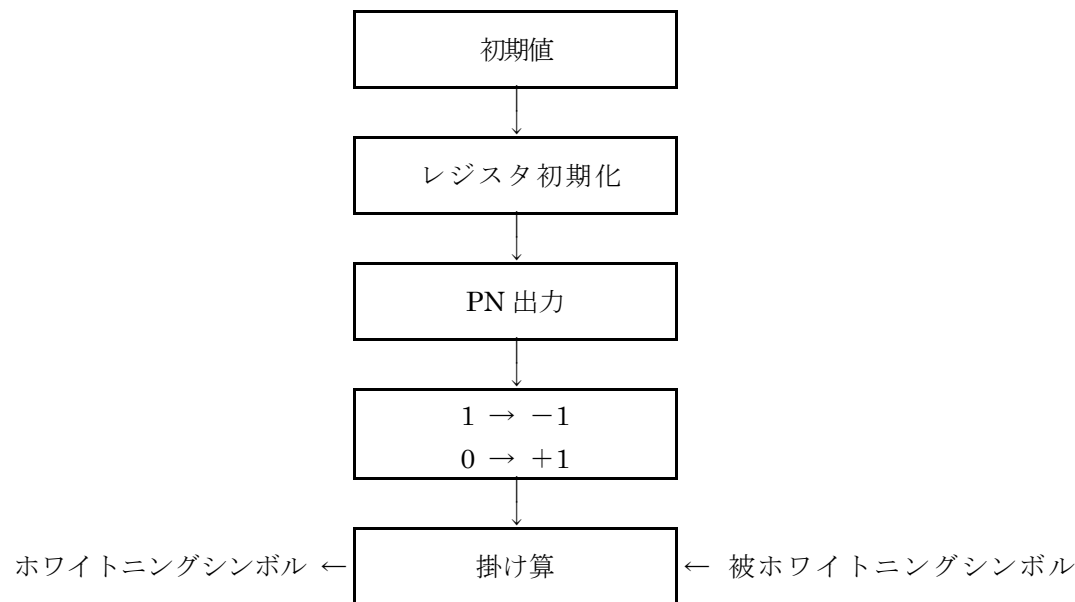



図 4-21　ホワイトニング方法

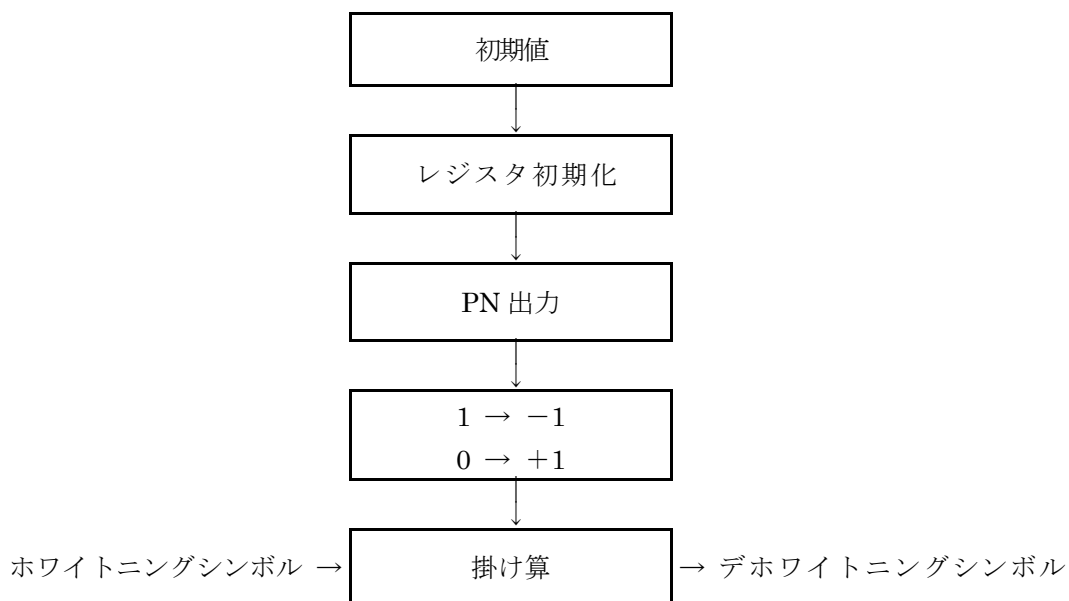



図 4-22　デホワイトニング方法

(3)　ホワイトニング範囲

プリアンブル(P)、同期ワード(SW)を除く範囲とする。通信用チャネル及び同期バーストのホワイトニング範囲を図 4-23 に示す。

(a) 通信用チャネル

SW	RI	SACCH	TCH1	TCH2
20	16	60	144	144

ﾎﾜｲﾄﾆﾝｸﾞﾊﾟﾀｰﾝのｼﾝﾎﾞﾙ列 S_0S_1・・・・・・・・・・・・・・・　・・・・・・・・・・・・・・・・S_{181}

(b) 同期バースト

P	SW	RI	SACCH	PICH	未定義
24 以上	20	16	60	144	144

ﾎﾜｲﾄﾆﾝｸﾞﾊﾟﾀｰﾝのｼﾝﾎﾞﾙ列 S_0S_1・・・・・・・・・・・・・・・　・・・・・・・・・・・・・・・・S_{181}

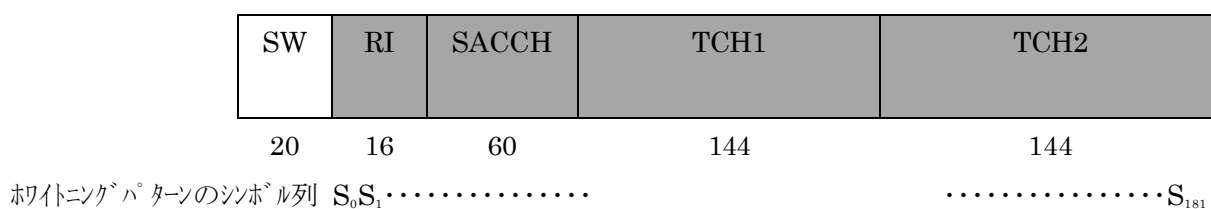
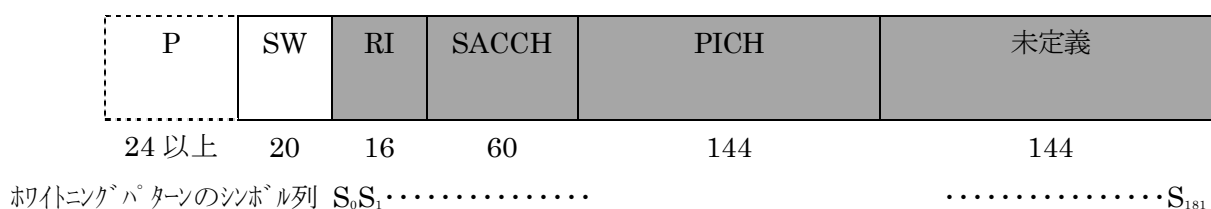



図 4-23　ホワイトニング範囲

4.1.11　秘話スクランブル方式

(1)　秘話鍵

秘話鍵は、秘話スクランブル用シフトレジスタの初期値に使用するもので、鍵長は 15 ビットとする。秘話鍵の有効範囲は、1～32,767 であり、ゼロは使用不可とする。秘話鍵を表示する場合には、10 進数表記の使用を推奨する。

(2)　秘話スクランブルパターン

秘話スクランブル用シフトレジスタの初期値は、秘話鍵によって定められるものとする。秘話スクランブルパターンは、図 4-24 に示す PN(15,14)の出力とする。秘話鍵のシフトレジスタへの設定方法を秘話鍵=1 の場合で例示すると、$S_{14}S_{13}S_{12}$・・・S_1S_0 = 000000000000001 のように設定される。シフトレジスタは、フレーム毎に秘話鍵で初期化すること。

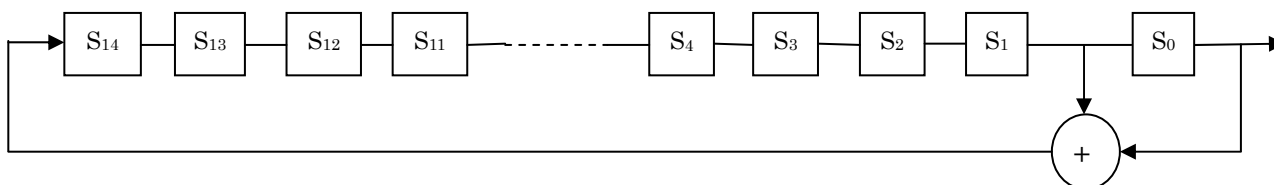



図 4-24　PN(15,14)の構成

(3)　秘話スクランブル方法

秘話スクランブル及び秘話デスクランブルの方法を図 4-25 及び図 4-26 に示す。秘話スクランブルでは、秘話の対象部分の先頭から秘話スクランブルパターンのビット列 $S_0S_1S_2S_3$・・・・とのビット毎の ExOR 演算を行うこと。秘話スクランブルパターンは、フレーム毎に $S_0S_1S_2S_3$・・・・・から開始すること。

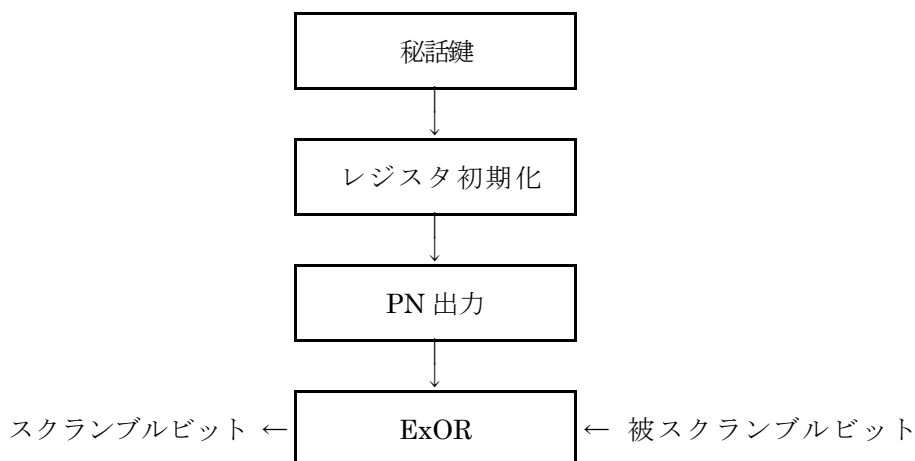



図 4-25　秘話スクランブル方法

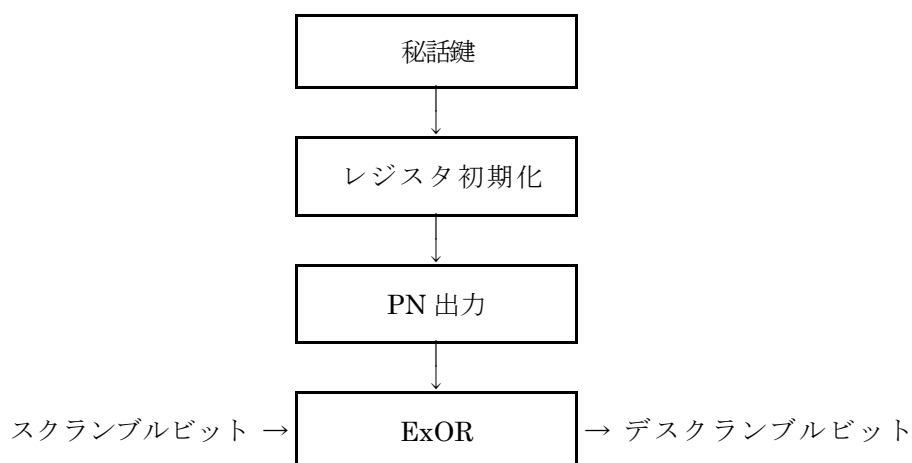



図 4-26　秘話デスクランブル方法

(4)　秘話スクランブル範囲

音声通信における秘話スクランブルの範囲に関して、第 5 章　で推奨される音声符号化方式を使用した場合について説明する。秘話スクランブル範囲を図 4-27 に示す。秘話スクランブル処理は、誤り訂正処理前の 49 ビットの情報データに対して行うものとする。それから秘話スクランブルされた情報データに対して誤り訂正処理が行われて、TCH が組み立てられる。

音声通信において TCH（非音声 2）を含む場合であっても、音声通信の秘話スクランブル範囲は変わらず、図 4-27 に示す音声符号化情報データと秘話スクランブルビット列の位置関係も変わらない。例えば TCH1（非音声 2）と TCH2（音声）の組み合わせの場合、図 4-28 に示すとおりとなる。

TCH（非音声 1)、TCH（非音声 2）を使用した場合の秘話スクランブル範囲は規定しない。

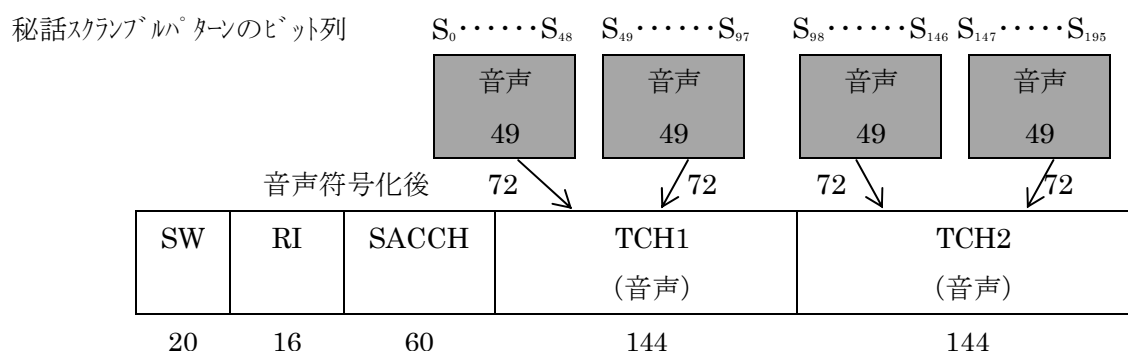



図 4-27　TCH1/2（音声）における秘話スクランブル範囲と秘話スクランブルビットの割り当て

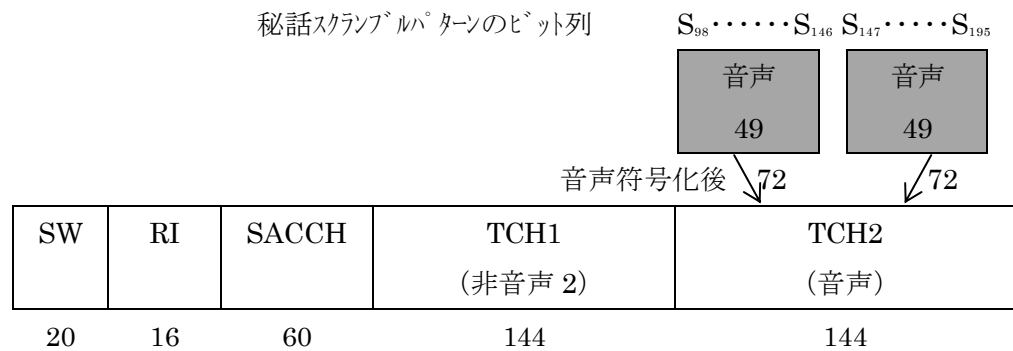



図 4-28　TCH1（非音声 2）/ TCH2（音声）における秘話スクランブルビットの割り当て

4.1.12　通信用チャネルの起動／保持条件／停止手順

基本インタフェースでは、通信用チャネルを利用して情報の転送を可能とするために、通信用チャネルのフレーム同期確立する手順及び停止する手順を備える。

4.1.12.1　通信用チャネルの起動手順

無線局は、通信用チャネルの送信を行う前に、同期バースト(SB0)を規定回数連送すること。規定回数(N_0)の推奨値を表 4-14 に示す。

表 4-14　SB0 送出規定フレーム数の推奨値

パラメータ	規定回数の推奨値
N_0	1

4.1.12.2　通信用チャネルの保持条件

同期バーストから通信用チャネルへの移行失敗時又は通信中にフレーム同期が外れた場合（フレーム同期外れ検出条件は、4.1.13.2　項参照）には、受信している通信用チャネルでの同期捕捉を行うこと。

4.1.12.3　通信用チャネルの停止手順

無線局における通信用チャネルの停止手順は、規定しない。

4.1.13　フレーム同期

4.1.13.1　同期確立条件

(1)　同期バーストに対する同期確立条件

N_1回連続して同期ワードが受信できた時。ただし、プリアンブルの後半 18 ビットを含めた 38 ビットを同期ワードとして同期確立を行なう場合は、N_4回連続して 38 ビットの同期ワードが受信できた時

(2)　同期バーストから通信用チャネルへの移行条件

N_2回連続して同期ワードが受信できた時

(3)　通信用チャネルでのフレーム同期確立条件

N_3回連続して同期ワードが受信できた場合

4.1.13.2　同期外れ条件

無線局においては、同期外れ検出及び同期外れ検出時の動作手順を備えることとする。
また、無線局は、以下に示す条件を満足した場合に同期外れとし、以下に示す動作を行うこととする。

(1)　通信用チャネル

ア　送信中（プレス　ON 状態）

（ア）同期外れ条件

規定しない。

（イ）同期外れ検出時の動作

規定しない。

イ　受信中（プレス　OFF 状態）

（ア）同期外れ条件

(a) フレーム同期外れの条件

N_5回連続して通信用チャネルの同期ワード(SW)が不検出となる。

（イ）同期外れ検出時の動作

一定時間内に通信用チャネルの同期ワード(SW)が検出できれば、通信用チャネル受信中へ遷移する。一定時間内に通信用チャネルの同期ワード(SW)が検出できなかった場合は、同期バースト(SB0)受信待ち状態へ遷移する。

4.1.13.3　パラメータ推奨値

同期確立条件及び同期外れ条件に規定される各パラメータの推奨値を表 4-15 と表 4-16 に示す。

表 4-15　同期確立パラメータ推奨値

パラメータ	規定回数の推奨値
N_1	1（2 ビット誤り許容）
N_2	1（2 ビット誤り許容）
N_3	2（2 ビット誤り許容）
N_4	1（3 ビット誤り許容）

＊但し、同期後の RICH 受信は必須とし、
同期バーストと通信用チャネルの識別をすること。

表 4-16　同期外れパラメータ推奨値

パラメータ	規定回数の推奨値
N_5	5（2 ビット誤り許容）

4.2　通信路同期

通信路同期は次のような手順による。

(1)　通信路の同期は、発呼局に合わせる。無線局間通信は、本シーケンスによる。

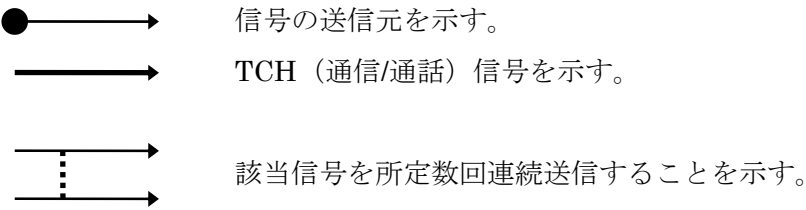
(2)　通話終了方法の考え方

通話終了方法は、通話切替えが早く、操作が簡素で統一されるメリットを考慮し、プレストーク通話後のプレス OFF 操作でただちに通話終了させる方法を採用する。

(3)　シーケンス図　適用記号の説明

●———→　信号の送信元を示す。

———→　TCH（通信/通話）信号を示す。

→（点線で結んだ 2 本の矢印）　該当信号を所定数回連続送信することを示す。

(4)　通信路同期　へ適用される特記事項

ア　信号衝突時の制御を特には行わないため、正常シーケンスのみを示す。

イ　SB0 の連続送信回数＝1（推奨値）

ウ　終話(プレス OFF)時の終話信号の連続送信回数=1 回以上

(5)　無線局の動作については、4.3　項を参照のこと。

4.2.1　無線局間接続シーケンス

系の同期をすべて発呼局側に合わせる。

無線局間接続のシーケンスを図 4-29 に示す。

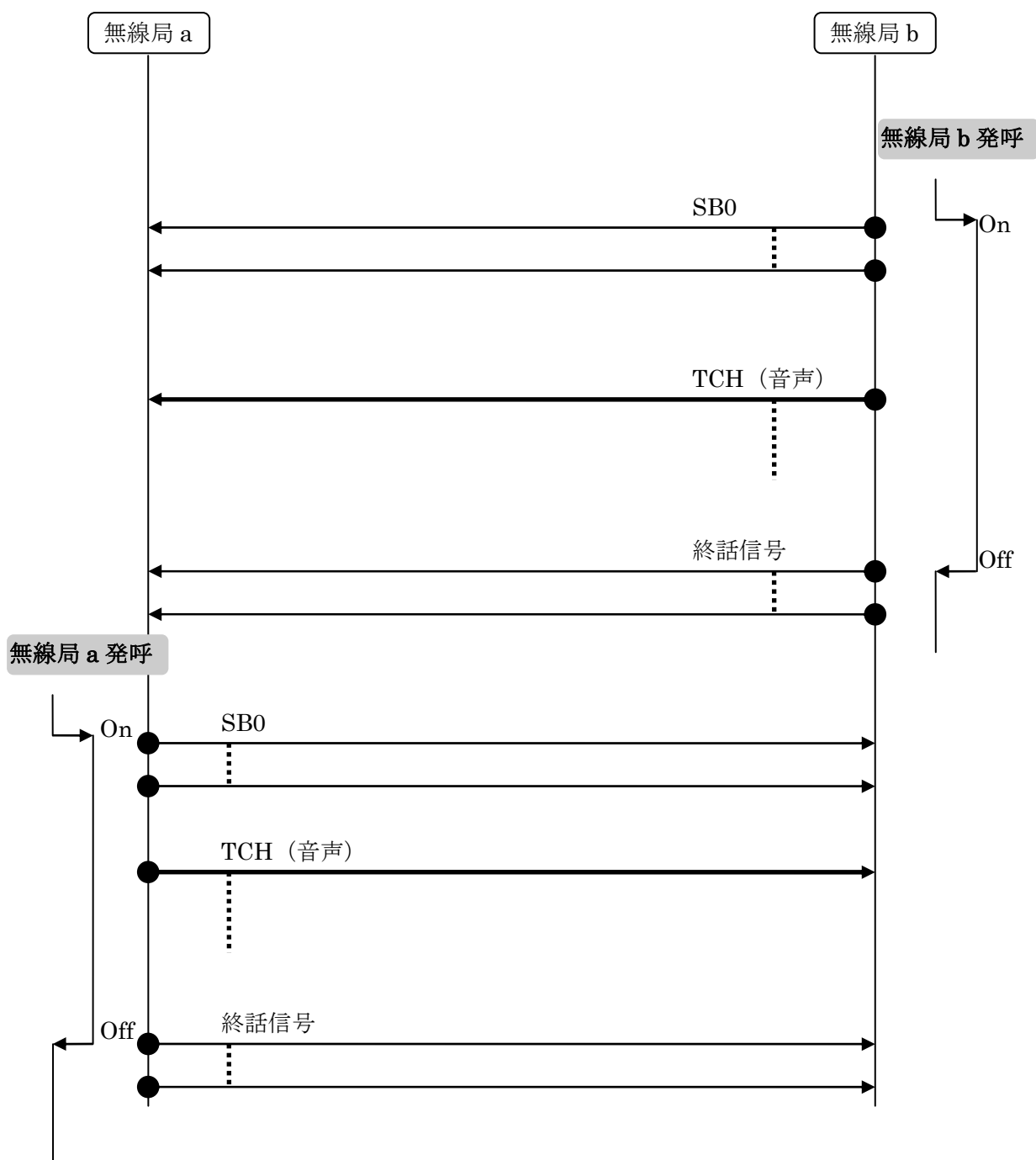
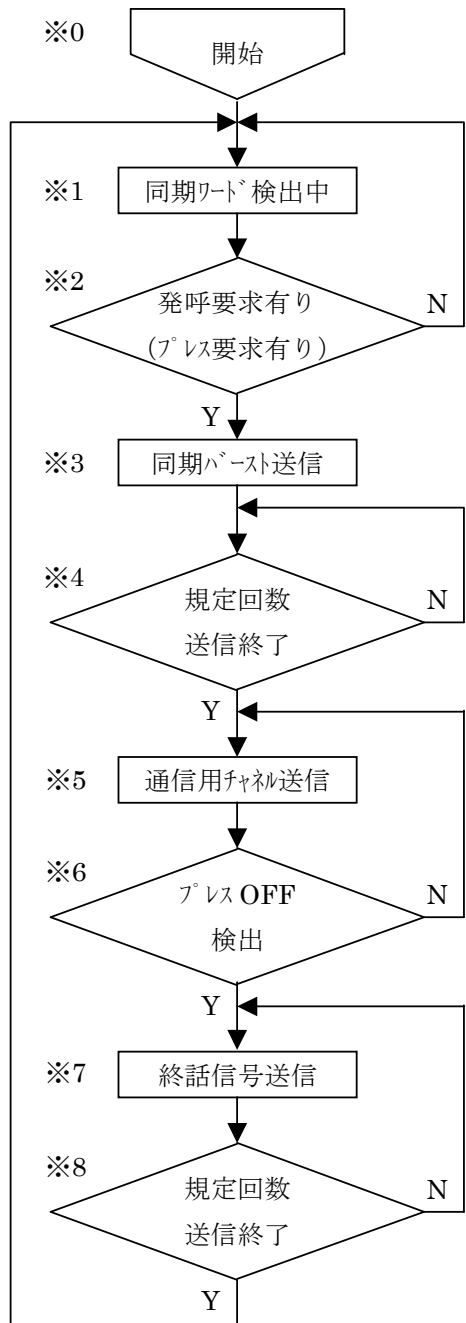



図 4-29　無線局間接続シーケンス

4.3　無線局間通信

4.3.1　無線局間通信の動作概要

無線局間通信の動作概要を図 4-30 及び図 4-31 に示す。

※0　電源投入後、扱い者からの切替指示（手動を基本とする）により、必要に応じて、所定の確認動作（キャリアセンス）を行い、本動作に入る。

※1　モード投入後、同期捕捉のため同期バースト又は通信用チャネルの、同期ワードの検出を行なう。
（アイドル状態）（受信局のアイドル状態に同じ）

※2　扱い者の“プレス ON”の操作により、同期ワードの検出動作を停止する。

※3　同期バーストを送出する。

※4　規定回数の同期バーストの送信が終了したら通信用チャネルを送信する。

※5　通信用チャネルを送信中

※6　扱い者の“プレス OFF”の操作により、通信用チャネルの送信を停止する。

※7　終話信号を送信する。

※8　規定回数の終話信号の送信が終了したらアイドル状態に戻る。

図 4-30　送信局の動作フロー

※0　電源投入後、扱い者からの切替指示（手動を基本とする）により本動作に入る。
※1　モード投入後、同期バーストの同期ワードの検出を行う。
※2　同期ワードが検出された場合は同期バーストの同期確立動作に入る。同期確立条件は本文による。
※3　同期バーストの同期確立中
※4　同期バーストと同期が確立された場合は、通信用チャネルの同期ワード検出動作に入る。同期ができない場合は同期バーストの捕捉動作を繰り返す。
（ここまでアイドル状態）
※5　通信用チャネルの同期ワード検出を行う。
※6　同期ワードが検出された場合は、通信用チャネルの受信を行い、検出不能の場合はアイドル状態に戻る。
※7　通信用チャネル受信中
※8　終話信号を受信した場合にはアイドル状態に戻る。
※9　同期外れが検出された場合はタイマを起動する。
※10 タイマ動作中
※11 タイムアウト時は、アイドル状態に戻る。

図 4-31　受信局の動作フロー

4.3.2　無線局間通信における同期ワードの捕捉動作

無線局間通信における同期ワードの捕捉動作は、同期バーストの同期ワードを検出後、通信用チャネルの同期ワード検出を行うこと。

なお、同期バーストの同期ワードを検出できなくても、通信用チャネルの同期ワードを検出できれば、通信用チャネルを受信してもよい。

第5章　音声符号化方式

デジタル簡易無線局における符号化された音声信号の伝送速度は、誤り訂正符号を含め、3.6 kbps以下とする。音声符号化には、フレームサイズ 20ms（72 ビット）で Digital Voice Systems, Inc. の AMBE+2™ Enhanced Half-Rate (3.6 kbps : 音声符号 2.45 kbps、誤り訂正符号 1.15 kbps)を推奨する。なお、誤り訂正符号化は音声符号化方式に付随の方式とする。

TCH のビット割当は、1 フレーム（20ms）ごとに 49 ビットの音声符号化情報データと 23 ビットの誤り訂正データが生成され、2 フレームの音声符号化データで構成される。TCH のビット割当は、図 5-1 のとおりである。

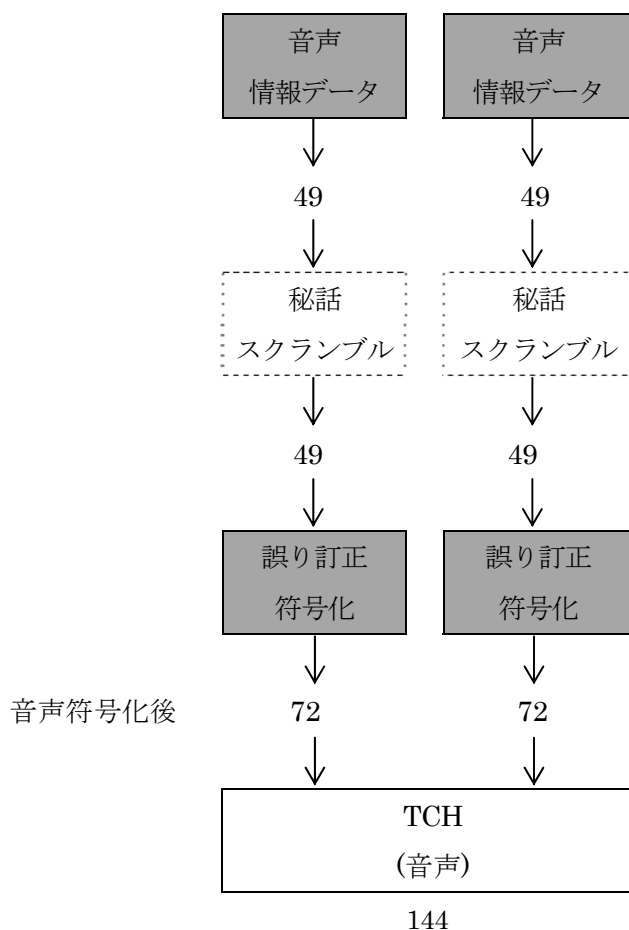



図 5-1　TCH のビット割当て

第6章　測定法

測定法は、平成16年1月26日総務省告示第88号第2項に基づき、一般財団法人テレコムエンジニアリングセンターが総務大臣に届け出て公表した「TELEC-T249　150MHz帯又は400MHz帯の周波数の電波を使用する簡易無線局に使用するための無線設備であって四値周波数偏位変調のもの（デジタル簡易無線（4値FSK））の特性試験方法」によるものとする。ただし、これに定める以外の項目については、一般的に行われている方法によるものとする。

また、測定法が別途告示等により規定された場合はそれに従うものとする。

第7章　相互接続性試験

7.1　試験の目的

相互接続性試験は、本標準規格に規定する機能の範囲で、機器を製造する段階で製造者が自主的に機器の相互接続性を確保できるようにし、異なる製造者の製造する機器において、4 値 FSK 方式で、かつ推奨する音声圧縮・伸張方式であれば相互に音声通信を可能にすることを目的とする。

7.2　試験の適用範囲

(1)　音声圧縮・伸張方式は、本標準規格の第 5 章で推奨される音声符号化方式の相互接続性について規定する。しかし異なる音声圧縮・伸張方式の機器であっても同様な手順にて相互接続性試験をすることを推奨する。

(2)　相互接続性を必要とする通信は「メッセージ種別：音声通信」の範囲とし、秘話スクランブル機能を含むものとする。「メッセージ種別：製造者定義形式」に関しては相互接続性を問わず、試験対象外とする。

(2)　「メッセージ種別：音声通信」の機能を最低限備えるものとし、機器ユーザが容易に「メッセージ種別：音声通信」を選択できること。

(4)　「メッセージ種別：音声通信」においては、第 4 章で規定されるユーザコードでの相互通信が可能であること。

7.3　試験用音声テストデータ（音声符号化情報データ）

試験に使用する音声テストデータを表 7-1 に示す。

表 7-1　相互接続試験用　音声テストデータ（音声符号化情報データ 49 ビットを 2 進数表記）

1031Hz トーンデータ	MSB → LSB 1111 1110 1110 0010 0001 0010 0001 0010 0001 0010 0001 0000 0
無音データ	MSB → LSB 1111 1000 0000 0001 1010 1001 1001 1111 1000 1100 1110 0000 1

7.4　試験用フレーム構成

同期バーストと通信用チャネルの試験用フレーム構成を以下に示す。

SB0

P	SW	RICH	SACCH	PICH	未定義
24	20	16	60	144	144

SC-1～SC-n

			音声テストデータ	音声テストデータ
			⇩	⇩
SW	RICH	SACCH	TCH1	TCH2
20	16	60	144	144

※　上記フレームの情報データ及びビットは、本標準規格に準拠した構成とする。

7.5　試験信号

7.5.1　試験信号構成

試験信号は、7.4　項の試験用フレームから構成されるものであり、以下に示すように 1 つの同期バーストと複数の通信用チャネルのフレームにて構成される。通信用チャネルのフレーム数 n は任意とする。

SB0	SC-1	SC-2	・・・・・・・・・・	SC-n-3	SC-n-2	SC-n-1	SC-n

※　SB0・・1 フレーム　/　SC-1 - SC-n-1・・音声フレーム　/　SC-n・・終話信号 1 フレーム

7.5.2　試験信号の種類

試験信号のビット構成は本標準規格の第 4 章に従って構成する。但し、ユーザコードは、表 7-2 に従った試験信号とする。CSM は無線局ごとに異なる値であるが、試験信号では CSM = 1 0000 0001h を使用する。秘話通信接続試験の試験信号では、秘話鍵 ＝000 0000 1000 0001(129)を使用する。また、以下データ列は、原則 2 進数表記とするが、末尾の h は、そのデータ列が 16 進数表記であることを示す。

表 7-2　試験信号の種類

試験信号	ユーザコード(UC)
1、ユーザコード接続試験 1 用（1031Hz トーン）	0 0000 0001（001）
2、ユーザコード接続試験 2 用（無音）	0 0000 0001（001）
3、ユーザコード接続試験 3 用（1031Hz トーン）	1 1111 1111（511）
4、秘話通信接続試験用　(1031Hz トーン）	1 1111 1111（511）

表 7-2 より生成される相互接続試験用のデータ列として、ホワイトニング後の各シンボルを 16 進数表現で以下に記す。　例えば、[-3,+3,-1,+1]の場合は、ダイビット表現で[11, 01, 10, 00]となり、16 進数表現では[D, 8] と記す。

7.5.2.1　ユーザコード接続試験 1

（1）SB0:　　（同期バースト）

RICH:　［F=0, M=100, D=0］

SACCH:　［F=1, Wr=00, M=00001, 通話識別=00, UC=000000001, 製造者番号=0000000］

PICH:　［CSM=1 0000 0001h］

未定義:　［0］

［MSB → LSB］

P:　5775 FD

SW:　CDF5 9

RICH:　5F7D

SACCH:　C60D B46E 9601 68D

PICH:　8202 2028 832C 2AA0 8399 EAAE F828 3880 2E2B

未定義:　000A 0282 2028 822A AA20 2280 A88A 08A0 AA02

（2）SC_{-1}– SC_{-n-1}:　　（音声通信フレーム）

RICH:　［F=1, M=011, D=0］

SACCH:　［F=1, Wr=00, M=00001, 通話識別=00, UC=000000001, 製造者番号=0000000］

TCH:　［1031Hz トーンデータ］

［MSB → LSB］

SW:　CDF5 9

RICH:　DDDD

SACCH:　C60D B46E 9601 68D

TCH1:　　4CAA DE8B 26E4 F282 88C6 8A74 29A4 ECD0 0822

TCH2:　　CEA2 FC01 8CEC DA0A A0EE 8A7E 2B26 CCF8 8A08

(3) SC-$_n$:　　(終話フレーム)

RICH:　　[F=1, M=101, D=0]

SACCH:　　[F=1, Wr=00, M=11110, 通話識別=00, UC=000000001, 製造者番号=0000000]

TCH:　　[1031Hz トーンデータ]

[MSB → LSB]

SW:　　CDF5 9

RICH:　　DF5D

SACCH:　　8E4D B4AD 8F1D 6FC

TCH1:　　4CAA DE8B 26E4 F282 88C6 8A74 29A4 ECD0 0822

TCH2:　　CEA2 FC01 8CEC DA0A A0EE 8A7E 2B26 CCF8 8A08

7.5.2.2　ユーザコード接続試験 2

(1) SB0:　　(同期バースト)

RICH:　　[F=0, M=100, D=0]

SACCH:　　[F=1, Wr=00, M=00001, 通話識別=00, UC=000000001, 製造者番号=0000000]

PICH:　　[CSM=1 0000 0001h]

未定義:　　[0]

[MSB → LSB]

P:　　5775 FD

SW:　　CDF5 9

RICH:　　5F7D

SACCH:　　C60D B46E 9601 68D

PICH:　　8202 2028 832C 2AA0 8399 EAAE F828 3880 2E2B

未定義:　　000A 0282 2028 822A AA20 2280 A88A 08A0 AA02

(2) SC-$_1$- SC-$_{n-1}$:　　(音声通信フレーム)

RICH:　　[F=1, M=011, D=0]

SACCH:　　[F=1, Wr=00, M=00001, 通話識別=00, UC=000000001, 製造者番号=0000000]

TCH:　　[無音データ]

[MSB → LSB]

SW:　　　CDF5 9

RICH:　　DDDD

SACCH:　　C60D B46E 9601 68D

TCH1:　　3BEA A15A EB53 AA88 E9B1 CA0B F869 5B88 0243

TCH2:　　B9E2 83D0 415B 8200 C199 CA01 FAEB 7BA0 8069

(3) SC−$_n$:　　(終話フレーム)

RICH:　　[F=1, M=101, D=0]

SACCH:　　[F=1, Wr=00, M=11110, 通話識別=00, UC=000000001, 製造者番号=0000000]

TCH:　　[無音データ]

[MSB → LSB]

SW:　　　CDF5 9

RICH:　　DF5D

SACCH:　　8E4D B4AD 8F1D 6FC

TCH1:　　3BEA A15A EB53 AA88 E9B1 CA0B F869 5B88 0243

TCH2:　　B9E2 83D0 415B 8200 C199 CA01 FAEB 7BA0 8069

7.5.2.3　ユーザコード接続試験 3

(1) SB0:　　(同期バースト)

RICH:　　[F=0, M=100, D=0]

SACCH:　　[F=1, Wr=00, M=00001, 通話識別=00, UC=111111111, 製造者番号=0000000]

PICH:　　[CSM=1 0000 0001h]

未定義:　　[0]

[MSB → LSB]

P:　　　5775 FD

SW:　　　CDF5 9

RICH:　　5F7D

SACCH:　　F70D F4DB 9A4B 280

PICH:　　8202 2028 832C 2AA0 8399 EAAE F828 3880 2E2B

未定義:　　000A 0282 2028 822A AA20 2280 A88A 08A0 AA02

(2) SC−$_1$− SC−$_{n-1}$:　　(音声通信フレーム)

RICH:　　　[F=1, M=011, D=0]
SACCH:　　[F=1, Wr=00, M=00001, 通話識別=00, UC=111111111, 製造者番号=0000000]
TCH:　　　[1031Hz トーンデータ]

[MSB → LSB]
SW:　　　CDF5 9
RICH:　　DDDD
SACCH:　F70D F4DB 9A4B 280
TCH1:　　4CAA DE8B 26E4 F282 88C6 8A74 29A4 ECD0 0822
TCH2:　　CEA2 FC01 8CEC DA0A A0EE 8A7E 2B26 CCF8 8A08

(3) $SC-_n$:　　(終話フレーム)
RICH:　　　[F=1, M=101, D=0]
SACCH:　　[F=1, Wr=00, M=11110, 通話識別=00, UC=111111111 , 製造者番号=0000000]
TCH:　　　[1031Hz トーンデータ]

[MSB → LSB]
SW:　　　CDF5 9
RICH:　　DF5D
SACCH:　BF4D F418 8357 2F1
TCH1:　　4CAA DE8B 26E4 F282 88C6 8A74 29A4 ECD0 0822
TCH2:　　CEA2 FC01 8CEC DA0A A0EE 8A7E 2B26 CCF8 8A08

7.5.2.4 秘話通信接続試験用

(1) SB0:　　(同期バースト)
RICH:　　　[F=0, M=100, D=0]
SACCH:　　[F=1, Wr=00, M=00001, 通話識別=01, UC=111111111, 製造者番号=0000000]
PICH:　　　[CSM=1 0000 0001h]
未定義:　　[0]

[MSB → LSB]
P:　　　5775 FD
SW:　　　CDF5 9
RICH:　　5F7D
SACCH:　FF0F 705A 9A1B BAB

PICH:　　8202 2028 832C 2AA0 8399 EAAE F828 3880 2E2B

未定義:　　000A 0282 2028 822A AA20 2280 A88A 08A0 AA02

(2) SC_{-1}– SC_{-n-1}:　　(音声通信フレーム)

RICH:　　[F=1, M=011, D=0]

SACCH:　　[F=1, Wr=00, M=00001, 通話識別=01, UC=111111111, 製造者番号=0000000]

TCH:　　[1031Hz トーンデータ]

秘話鍵:　　[000 0000 1000 0001]

[MSB → LSB]

SW:　　CDF5 9

RICH:　　DDDD

SACCH:　　FF0F 705A 9A1B BAB

TCH1:　　EA8A ACD5 26C4 6E1A AE6B 3617 7F4F 559B 4B03

TCH2:　　C0A8 A773 2600 1E8E 205E B25A 2946 C92D 4193

(3) SC_{-n}:　　(終話フレーム)

RICH:　　[F=1, M=101, D=0]

SACCH:　　[F=1, Wr=00, M=11110, 通話識別=01, UC=111111111, 製造者番号=0000000]

TCH:　　[1031Hz トーンデータ]

秘話鍵:　　[000 0000 1000 0001]

[MSB → LSB]

SW:　　CDF5 9

RICH:　　DF5D

SACCH:　　B74F 7099 8307 BDA

TCH1:　　EA8A ACD5 26C4 6E1A AE6B 3617 7F4F 559B 4B03

TCH2:　　C0A8 A773 2600 1E8E 205E B25A 2946 C92D 4193

7.6　受信接続試験

試験方法として、図 7-1　試験系統図 1 又は、図 7-2　試験系統図 2 を用いる。

7.6.1　試験系統図 1

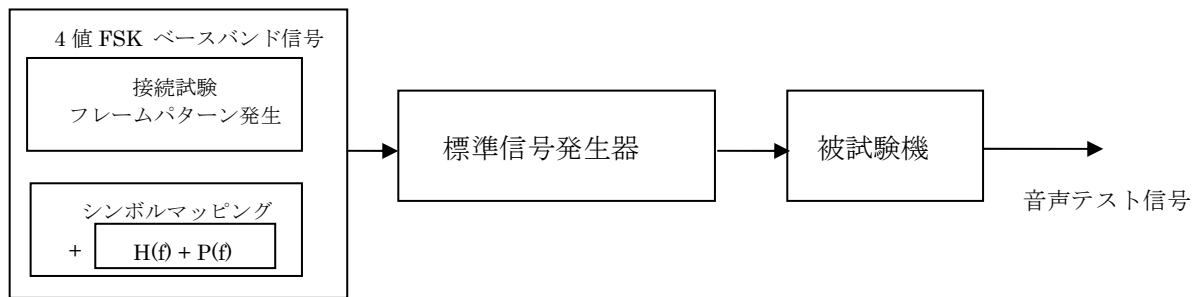



図 7-1　試験系統図 1

7.6.2　試験方法

(1)　4 値 FSK 標準信号発生器の出力を+30dBμV に設定する。

(2)　4 値 FSK 標準信号発生器の周波数を被試験機の受信周波数に合わせ被試験機の音声テスト信号の有無を判断する。

(3)　被試験機のユーザコードを適宜切替えて、4 値 FSK 標準信号発生器の試験信号 1～4 について順次試験を行う。

7.6.3　試験系統図 2

標準試験機として「7.3　試験用音声テストデータ」をあらかじめ機器に試験信号として装備している場合は、図 7-2　試験系統図 2 の方法にて相互接続性を試験する。

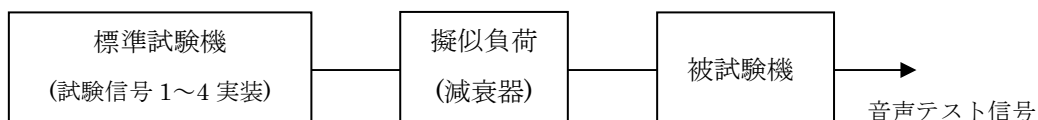



図 7-2　試験系統図 2

＊標準試験機は、7.8　項で規定する送信接続試験にてその送出ビット列が確認されていること。

7.6.4　試験方法

(1)　標準試験機から、試験信号 1～4 を使った通話試験で、相互接続性を試験する。被試験機の受信機入力レベルが+30dBμV あるいはそれ以上のレベルとなるように擬似負荷（減衰器）の減衰量を調整する。

(2)　標準試験機と被試験機のチャネルを合わせ、被試験機の音声テスト信号の有無を判断する。
(3)　被試験機のユーザコードを適宜切替えて、標準試験機の試験信号 1～4 について順次試験を行う。

7.7　試験項目と判定条件

表 7-3　試験項目と判定条件

試験項目	標準信号発生器または、標準試験機出力パターン	被試験機の設定	判定条件
ユーザコード接続試験 1	試験信号 1	ﾕｰｻﾞｺｰﾄﾞ可変	ﾕｰｻﾞｺｰﾄﾞ一致で 1031Hz Tone 受信
ユーザコード接続試験 2	試験信号 2	ﾕｰｻﾞｺｰﾄﾞ可変	ﾕｰｻﾞｺｰﾄﾞ一致で無音信号受信
ユーザコード接続試験 3	試験信号 3	ﾕｰｻﾞｺｰﾄﾞ可変	ﾕｰｻﾞｺｰﾄﾞ一致で 1031Hz Tone 受信
秘話通信接続試験	試験信号 4	秘話鍵可変	ﾕｰｻﾞｺｰﾄﾞが一致で且つ ＊秘話鍵一致　→正常音声 ＊秘話鍵不一致→非正常音声
ユーザコード「0」試験	試験信号 1、2、3	ﾕｰｻﾞｺｰﾄﾞｵｰﾙｾﾞﾛ	ﾕｰｻﾞｺｰﾄﾞに無関係に受信

7.8　送信接続試験

「7.5.2　試験信号の種類」で定義されるユーザコード接続試験 1、2、3 用及び秘話通信接続試験用の信号のビット列が送信されるように被試験機を設定する。被試験機の送信信号をベクトルシグナルアナライザなどにより解析し、7.5.2　項の 4 種類の相互接続試験用のデータ列と同じビット列を送信していることを確認する。ただし、同期バーストの未定義ビット及び終話フレームの TCH1/2 については、確認の範囲外とする。

第8章　用語解説

用語	説明
CR	Convenience Radio。簡易無線。
CRC	Cyclic Redundancy Check。データ伝送時のエラーチェック方式の一種。データをブロック単位に区切り、処理を施すと巡回符号が得られる。これをブロックの後に繋げて伝送し、受信側で送信側と同じ処理を行い巡回符号が得られるかどうかで伝送中のエラーを検出するもの。
CSM	Call Sign Memory。呼出名称と呼出名称記憶装置の項を参照。
FEC	Forward Error Correction。誤り訂正符号を用いて受信側での誤り訂正を行い、符号データをそのまま出力する。
PICH	Parameter Information Channel。パラメータ情報チャネルを意味し、ポイントーポイント又はポイントーマルチポイントの単信通信チャネルであり、同期バーストに付随して、ユーザ固有の情報等を転送する。
RICH	Radio Information Channel。無線情報チャネルを意味し、全ての無線チャネル上に配置され、無線チャネル構造、動作モード、通信モード等のチャネル情報を転送する。
SACCH	Slow Associated Control Channel。低速付随制御チャネルを意味し、TCH に常時付随してシグナリング情報のデータ転送を低速で行う。
SB0	Synchronous Burst 0。同期バーストを意味し、割り当てられた無線チャネルにおける通信時に、同期確立のために送信する信号で、TCHの前に送信するバーストデータ。
SC	Service Channel。通信用チャネル：ユーザが通信のために使用する双方向チャネルであり、トラヒックチャネル（TCH）、低速付随制御チャネル（SACCH）及び無線情報チャネル（RICH）から構成される。
SCPC	Single Channel Per Carrier。音声やデータ等の情報信号を伝送する各チャネルのそれぞれに一つのキャリアを割り当てる方式。
TCH	Traffic Channel。トラヒックチャネルを意味し、ユーザ情報を転送するポイントーポイント又は、ポイントーマルチポイントの双方向チャネルで、音声情報やテキストデータ等を転送する。

用語	説明
UC	User Code。ユーザ コードを意味し、通信相手局呼出設定コードで、任意に設定し呼出するための設定コード。
エンティティ	通信を行うために該当する層が必要とする機能モジュールをモデル化した概念。
オクテット	情報を 8 ビット単位で区切ったもの。
機能チャネル	機能チャネルとは、機能別に分割された、RICH（無線情報チャネル）、TCH（トラヒックチャネル）、PICH（パラメータ情報チャネル）及び SACCH（低速付随制御チャネル）から構成される。
拘束長（K）	符号系列の 1 つのビットの計算をする時に使用する情報ビットの数。
終話信号	送信の終了時に伝送する信号。
シンボル	シンボルとは、無線キャリアを変調している情報で、物理的に情報を伝送している最小単位であり、1 つのシンボルは 1 ビットまたはそれ以上のビットの情報を含んでいる。4 値 FSK 方式の場合、1 シンボルによる伝送では、2 ビットの情報を含んで伝送している。
生成多項式	生成する符号を決める多項式。巡回符号にて、シフトレジスタの結線情報を表す。
畳み込み符号	Convolutional Code。誤り訂正技術において、ブロック符号と 2 分化される方式の一つ。一定の長さの系列に符号化されるブロック符号とは異なり、逐次符号化していく方式。
単信方式	Simplex Operation。相対する無線局が同時に送信することなく交互に送信を行う。一方が送信中、片方は受信のみ機能し送信中の局は受信不可能な通信方式。
チャネル	情報信号を伝送するために使用する伝送路を意味する。伝送路には、使用可能な搬送波の周波数に番号を付与した周波数を意味する場合と、搬送波により伝送されるフレーム内の機能別に分割されたデータ列の情報の伝送路を意味する場合がある。
チャネルコーディング	符号化された信号に対して、誤り検出、誤り訂正等の処理を行うこと。

用語	説明
同期ワード	フレーム同期に使用されるビット列。
秘匿	傍受の可能性のある無線回線を通信に使用する上で、通信内容の機密保持のために、通信内容を暗号化する機能。
標準感度	法・告示昭 61 第三百九十五号では、種々の変調方式に対応して基準感度、規格感度や感度等の用語を用いている。本標準規格では三つの変調方式(RZ SSB、π/4 ｼﾌﾄ QPSK と 4 値 FSK)に共通する用語として標準感度を用いた。
秘話	盗聴の防止等システムの正常運用を図る機能を用いた通信方式。
秘話鍵	秘話スクランブルで使用する 15 ビットの情報。PN 符号を生成するための 15 段シフトレジスタの初期値として使用され、送信局と同じ秘話鍵を受信局に設定した場合にのみ通信内容を正しく復号できる。
秘話スクランブル	秘話の目的のため、TCH のデータ列と PN 符号との排他的論理和を行い、TCH のデータ列をランダム化する秘話方式。
符号長 511 ビット周期の 2 値擬似雑音系列	9 段のシフトレジスタによって生成される。パターン周期（2 の 9 乗)－1＝511bit の PN パターン。生成されるビットのパターンの排他的論理和を算出する箇所については、別途規定される。
プリアンブル	Preamble。ビット同期の確立に使用するレイヤ 1 信号パターンで、デジタル信号を送出する際に信号の直前に送出する前置信号。送信側と受信側の通信が時間的に定められていない通信において情報が送られたことを知らせる合図として同期を取るために用いられる。
フレーム	フレームとは、無線キャリア上のビットで構成されるデータ列の最小通信単位を意味し、ビット数及び時間幅は一定である。フレームの集合によって無線チャネルが構成される。フレームのデータ内容であるビット列は、機能チャネルにより規定されている。
ポイントーポイント	個別通信など、ある 1 点からある 1 点が（無線回線で）接続されること。
ポイントーマルチポイント	グループ通信など、ある 1 点と多くの点が（無線回線で）接続されること。

用語	説明
ホワイトニング	デジタル信号伝送を行う場合に、同一シンボルの連続や入力データの周期性等によるスペクトルの偏りに伴うタイミング情報の喪失を避けるために、PN 符号(Pseudo Noise：擬似雑音系列)と送信シンボル系列との乗算を行い、送信シンボル系列をランダム化すること。受信側では送信側と同じ乗算の操作を行なうことで、入力シンボル系列を再生する。
マッピング	必要な情報を各シンボルに分割するか、各データ列に配置すること。
無線キャリア	情報・信号を伝達するために用いられる搬送波であり、フレームの連続データから構成される。
無線チャネル	無線チャネルは、フレームの集合によって構成され、そのフレームのフォーマットには使用目的により 2 種類ある。本システムにおいて無線チャネルは、SC（通信用チャネル）、SB0（同期バースト）とに分類される。
呼出名称	Call Sign。無線局に免許されている呼出名称の内容を示す。デジタル簡易無線設備では、呼出名称の符号構成は、免許と登録の区分を行う 9 桁の二進化十進数(BCD、Binary Coded Decimal)に変換した 36 ビットのデータから構成される、呼出名称の送出が義務づけられている。
呼出名称記憶装置	無線設備第九条の二第一項で規定されたデジタル簡易無線局の呼出名称記憶装置。本内容を記憶しなければ電波の発射はできない。呼出名称は、無線局の電波の発射後ただちに自動的に送信されるため、無線機にはその記憶と送信を行う機能が必要である。
ルートナイキスト特性	ナイキスト特性を 1／2 乗したもの。なお、符号間干渉を起こさずに帯域制限を行うための低域フィルタにおいて、フィルタの肩の部分の特性を理想フィルタのカットオフ周波数に関し、奇対称としたフィルタの特性をナイキスト特性という。
ロールオフ率	低域通過フィルタの特性を示す値のこと。ロールオフ率が 0 に近づくにつれてフィルタの特性は矩形に近づいて出力スペクトラムは狭帯域となるが、符号判定タイミングにずれがあるときの符号間干渉が大きくなり伝送特性が劣化する。

第１編 1.1 版　改　定　履　歴

<table>
<tr><th>項目等</th><th>頁</th><th>改定内容</th></tr>
<tr><td>3.4</td><td>1-7</td><td>3.4 変復調方式に関する条件、図 3-1　π/4 シフト QPSK 変調回路の図において、-sinω$_c$t の矢印の向きの誤記訂正。本定訂履歴には具体的な図面の掲載は省略。</td></tr>
<tr><td>3.5.1</td><td>1-10</td><td>3.5.1 送信装置、「待ち受け」→「待受け」に語句統一による訂正
・(9)　自律送信出力制御
待受け状態及び単信通信受信中状態において、･･･</td></tr>
<tr><td>3.5.2</td><td>1-11</td><td>3.5.2 受信装置、 この項目の(1)、(2)、(3)と(4)の説明文の明確化のために、文章の修正と用語を追加。
・(1)　受信感度
符号長 511 ビット周期の 2 値擬似雑音系列で変調した信号をビット伝送し、ビット誤り率(BER)がスタティック時に 1×10^{-2}、フェージング時に 3×10^{-2} になる受信入力レベルは、表 3-3 に示す値であること。ただし、以下の実効選択度(1)を測定する場合は、0dBμV を標準感度として測定すること。なお、ダイバーシチ受信特性については規定しない。
表 3-3　受信感度
<table><tr><td>BER</td><td>1×10^{-2}(スタティック)</td><td>3×10^{-2}(フェージング)</td></tr><tr><td>受信入力
レベル</td><td>0dBμV 以下</td><td>5.0dBμV 以下
(Non-diversity)</td></tr></table>・(2)　スプリアス・レスポンス
標準感度より 3dB 高い希望波を加え、･･･ 妨害波レベルと希望波(標準感度＋3dB)の比は、53dB 以上であること。
・(3)　隣接チャネル選択度
標準感度より 3dB 高い希望波を加え、･･･ 妨害波レベルと希望波(標準感度＋3dB)の比は、42dB 以上であること。
・(4)　相互変調特性
標準感度より 3dB 高い希望波を加え、･･･ 妨害波のレベルと希望波(標準感度＋3dB)の比が 53dB 以上であること。

(1) 実効選択度はスプリアス・レスポンス、隣接チャネル選択度と相互変調特性である。</td></tr>
<tr><td>3.6.1</td><td>1-13</td><td>3.6.1　免許局の場合　表 3-3 のチャネル番号誤記修正
67→57</td></tr>
</table>

注 1) “頁、番号”は改版後の頁、番号を示す。　　2) 傍線の部分は改定部分を示す。

3) 行数の表示は特にことわり書きのない限り、該当する章、節中の第何行目かを示す。

項目等	頁	改定内容
3.8.2	1-18	3.8.2　キャリアセンス、 この項目は改正された設備・告示平 20 第四百六十七号に従って、エ項に、(ｱ)～(ｶ)項を設け、説明文を挿入。 ・エ　回線接続手順 (ｱ)　キャリアセンスを用いる登録局に対する回線接続手順例を図 3-4 に示す。 (ｲ)　登録局は、送信を開始する時には、キャリアセンスを実施してから電波の発射を行うこと。 (ｳ)　キャリアセンスを実施して電波の発射が行われた場合は、その発射時から連続する 5 分間はキャリアセンスを省略することができる。 (ｴ)　キャリアセンスを省略できる 5 分間に、送信停止及び受信機入力電圧が 7 μV の値以上の電波がない状態が 3 秒以上継続する場合には、一回の通信が終了したと判断して、キャリアセンスを省略する時間の計測を直ちに停止し、キャリアセンスを実施すると電波の発射が行える状態、すなわち、待受けに戻ること。 (ｵ)　送信時間制限装置が作動して電波の発射が停止し、その停止から 1 分以上経過した場合、あるいは、キャリアセンスを省略する時間を計測する装置によって電波の発射が停止した場合には、キャリアセンスを実施すると電波の発射が行える状態、すなわち、待受けに戻ること。 (ｶ)　なお、送信を開始する時に、常に、キャリアセンスを実施して電波の発射を行う場合の回線接続手順は、図 3-5 に示した回線接続手順例に準拠する。
3.8.2	1-19	設備・告示平 20 第四百六十七号の改正に従って新しい図 3-4 に変更、図に(注)を挿入。本改定履歴には具体的な図面の掲載は省略。 ・図 3-4　キャリアセンスを用いる登録局における回線接続手順例 ・(注)：送信時間制限装置で送信停止した場合　　図に(注)を挿入。
3.9	1-20	3.9　キャリア・モニタリングと話中表示に関する条件、　この項目は改正された設備・告示平 20 第四百六十七号に従って、ア～ウ項を設け、説明文を挿入。 ・(4)　回線接続手順 ア　キャリア･モニタリング／話中表示を用いる免許局に対する回線接続手順例を図 3-5 に示す。 イ　一回の通信時間は 5 分をこえてはならない。一回の通信が終了した場合には、1 分以上経過した後でなければ通信してはならないが、キャリア・モニタリングを行い、使用する周波数と同一の電波がない場合には、1 分の送信休止時間を短縮することができること。ウ　連続して 5 分をこえる電波の発射をしようとした場合には、送信時間制限装置により自動的に送信を停止し、その停止から 1 分以上経過した後でなければ送信できないこと。

項目等	頁	改定内容
3.9	1-21	設備・告示平 20 第四百六十七号の改正に従って新しい図 3-5 に変更、図に(注)を挿入。本改定履歴には具体的な図面の掲載は省略。 ・図 3-5　キャリア・モニタリング／話中表示を用いる免許局における回線接続手順例 ・(注)：(4)回線接続手順のイとウを参照のこと。　　図に(注)を挿入。
第 7 章	1-53	用語の説明 この項目に標準感度の説明を追加。 ・標準感度 法・告示昭 61 第三百九十五号では、種々の変調方式に対応して感度、基準感度や規格感度等の用語を用いている。本標準規格では三つの変調方式(RZ SSB、π/4 シフト QPSK と 4 値 FSK)に共通する用語として標準感度を用いた。

第 2 編 1.1 版 改 定 履 歴

項目等	頁	改定内容
3.5.2	2-16～17	3.5.2　受信装置、　この項目の(1)、(2)、(3)と(4)の説明文の明確化のために、文章の修正と用語を追加。 ・(1)　受信感度 ア　音声信号 ･･･ ただし、以下の実効選択度を測定する場合は、0dBμV を標準感度として測定すること。 ・(2)　スプリアス・レスポンス 標準規格より 3dB 高い希望波を加え、･･･ その妨害波入力電圧と標準感度との比が 53dB 以上であること。 ・(3)　隣接チャネル選択度 標準規格より 3dB 高い希望波を加え、･･･ その妨害波入力電圧と標準感度との比が 42dB 以上であること。 ・(4)　相互変調特性 標準規格より 3dB 高い希望波を加え、･･･ その妨害波入力電圧と標準感度との比が 53dB 以上であること。
3.8.2	2-21	表 3-9　キャリアセンス・レベル、　表中の数値精度を向上。 ・7μV(=16.9dBμV)以上
3.8.2	2-21～23	3.8.2　キャリアセンス、　この項目は改正された設備・告示平 20 第四百六十七号に従って、エ項に、(ｱ)～(ｶ)項を設け、説明文を挿入。 ・エ　回線接続手順 (ｱ)　キャリアセンスを用いる登録局に対する回線接続手順例を図 3-9 に示す。 (ｲ)　登録局は、送信を開始する時には、キャリアセンスを実施してから電波の発射を行うこと。 (ｳ)　キャリアセンスを実施して電波の発射が行われた場合は、その発射時から連続する 5 分間はキャリアセンスを省略することができる。 (ｴ)　キャリアセンスを省略できる 5 分間に、送信停止及び受信機入力電圧が 7μV の値以上の電波がない状態が 3 秒以上継続する場合には、一回の通信が終了したと判断して、キャリアセンスを省略する時間の計測を直ちに停止し、キャリアセンスを実施すると電波の発射が行える状態、すなわち、待受けに戻ること。 (ｵ)　送信時間制限装置が作動して電波の発射が停止し、その停止から 1 分以上経過した場合、あるいは、キャリアセンスを省略する時間を計測する装置によって電波の発射が停止した場合には、キャリアセンスを実施すると電波の発射が行える状態、すなわち、待受けに戻ること。 (ｶ)　なお、送信を開始する時に、常に、キャリアセンスを実施して電波の発射を行う場合の回線接続手順は、図 3-10 に示した回線接続手順例に準拠する。

注 1) “頁、番号”は改版後の頁、番号を示す。　　2) 傍線の部分は改定部分を示す。

3) 行数の表示は特にことわり書きのない限り、該当する章、節中の第何行目かを示す。

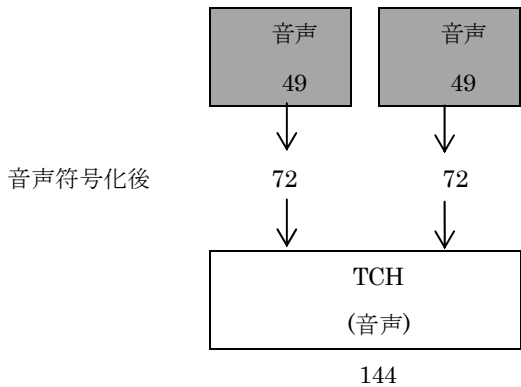
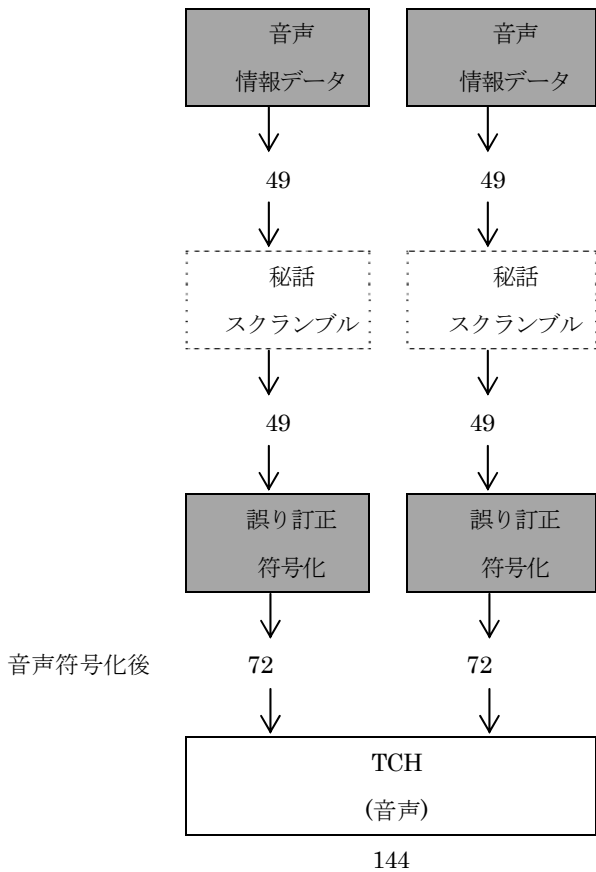
項目等	頁	改定内容
3.8.2	2-22	設備・告示平 20 第四百六十七号の改正に従って新しい図 3-9 に変更、図に(注)を挿入。 本改定履歴には具体的な図面の掲載は省略。 ・図 3-9　キャリアセンスを用いる登録局における回線接続手順例 ・(注)：送信時間制限装置で送信停止した場合　　図に(注)を挿入。
3.9	2-23	3.9　キャリア・モニタリングと話中表示に関する条件、　この項目は改正された設備・告示平 20 第四百六十七号に従って、ア～ウ項を設け、説明文を挿入。 ・(4)　回線接続手順 ア　キャリア・モニタリング／話中表示を用いる免許局に対する回線接続手順例を図 3-10 に示す。 イ　一回の通信時間は 5 分をこえてはならない。一回の通信が終了した場合には、1 分以上経過した後でなければ通信してはならないが、キャリア・モニタリングを行い、使用する周波数と同一の電波がない場合には、1 分の送信休止時間を短縮することができること。 ウ　連続して 5 分をこえる電波の発射をしようとした場合には、送信時間制限装置により自動的に送信を停止し、その停止から 1 分以上経過した後でなければ送信できないこと。
3.9	2-24	設備・告示平 20 第四百六十七号の改正に従って新しい図 3-10 に変更、図に(注)を挿入。 本改定履歴には具体的な図面の掲載は省略。 ・図 3-10　キャリア・モニタリング／話中表示を用いる免許局における回線接続手順例 ・(注)：(4)回線接続手順のイとウを参照のこと。　　図に(注)を挿入。
第 6 章	2-40	用語の説明　　この項目に標準感度の説明を追加。 ・標準感度 法・告示昭 61 第三百九十五号では、種々の変調方式に対応して感度、基準感度や規格感度等の用語を用いている。本標準規格では三つの変調方式(RZ SSB、π/4 シフト QPSK と 4 値 FSK)に共通する用語として標準感度を用いた。

第３編 1.1 版　改　定　履　歴

<table>
<tr><th>項目等</th><th>頁</th><th>改定内容</th></tr>
<tr><td>3.5.1</td><td>3-11</td><td>3.5.1 送信装置、「待ち受け」→「待受け」に語句統一による訂正
・(9)　自律送信出力制御
待受け状態及び単信通信受信中状態において、･･･</td></tr>
<tr><td>3.5.2</td><td>3-12</td><td>3.5.2 受信装置、 この項目の(1)、(2)、(3)と(4)の説明文の明確化のために、文章の修正と用語を追加。
・(1)　受信感度
符号長 511 ビット周期の 2 値擬似雑音系列で変調した信号をビット伝送し、ビット誤り率(BER)がスタティック時に 1×10^{−2}、フェージング時に 3×10^{−2}になる受信入力レベルは、表 3-3 に示す値であること。ただし、以下の実効選択度(1)を測定する場合は、0dBμV を標準感度として測定すること。なお、ダイバーシチ受信特性については規定しない。
表 3-3　受信感度
<table><tr><td>BER</td><td>1×10^{−2}(スタティック)</td><td>3×10^{−2}(フェージング)</td></tr><tr><td>受信入力
レベル</td><td>0dBμV 以下</td><td>5.0dBμV 以下
(Non-diversity)</td></tr></table>・(2)　スプリアス・レスポンス
標準感度より 3dB 高い希望波を加え、･･･ 妨害波レベルと希望波(標準感度＋3dB)の比は、53dB 以上であること。
・(3)　隣接チャネル選択度
標準感度より 3dB 高い希望波を加え、･･･ 妨害波レベルと希望波(標準感度＋3dB)の比は、42dB 以上であること。
・(4)　相互変調特性
標準感度より 3dB 高い希望波を加え、･･･ 妨害波のレベルと希望波(標準感度＋3dB)の比が 53dB 以上であること。
―――――――――――――
(1) 実効選択度はスプリアス・レスポンス、隣接チャネル選択度と相互変調特性である。</td></tr>
<tr><td>3.6.1</td><td>3-14</td><td>3.6.1　免許局の場合　表 3-4 のチャネル番号誤記修正
67→57</td></tr>
</table>

注 1) “頁、番号”は改版後の頁、番号を示す。　　2) 傍線の部分は改定部分を示す。

3) 行数の表示は特にことわり書きのない限り、該当する章、節中の第何行目かを示す。

項目等	頁	改定内容
3.8.2	3-18	3.8.2 キャリアセンス、 この項目は改正された設備・告示平 20 第四百六十七号に従って、説明文を挿入。 ・(2)　キャリアセンスのレベルと動作（設備・告示平 20 第四百六十七号) イ　送信機出力と、受信機入力を別にする無線設備にあっては、受信機入力端でキャリアセンスを行っても良い。 ウ　キャリアセンスの判定時間は、送信開始前の 200ms 以上、判定後から送信開始までの送信応答時間は 20ms 以内とする。 ・エ　回線接続手順 (ｱ)　キャリアセンスを用いる登録局に対する回線接続手順例を図 3-4 に示す。 (ｲ)　登録局は、送信を開始する時には、キャリアセンスを実施してから電波の発射を行うこと。 (ｳ)　キャリアセンスを実施し電波の発射が行われた場合は、その発射時から連続する 5 分間はキャリアセンスを省略することができる。 (ｴ)　キャリアセンスを省略した場合、キャリアセンスを省略する動作が所定の時間(最大 5 分)に達する時に電波の発射を行っている場合は、自動的にその送信を停止し、待ち受けに戻ること。その後送信する時にはキャリアセンスを行うこと。 (ｵ)　キャリアセンスを省略した場合、送信停止及び受信機入力電圧が 7μＶの値以上の電波がない状態が 3 秒以上継続した場合には、1 回の通信が終了したと判断して、キャリアセンスを省略する動作を停止し、待ち受けに戻ること。その後送信する時にはキャリアセンスを行うこと。 (ｶ)　1 回の通信時間は 5 分を超えてはならないものとする。1 回の通信を終了した場合には、1 分以上経過した後でなければ通信してはならないが、キャリアセンスを行い使用する周波数と同一の電波がない場合には、1 分の送信休止時間を短縮してもよい。なお、1 回の送信時間が 5 分を超える場合には、送信時間制限装置により自動的に送信を停止し、その停止から 1 分以上経過した後でなければ送信できないこと。 (ｷ)　なお、送信を開始する時に、常に、キャリアセンスを実施して電波の発射を行う場合の回線接続手順は、図 3-5 に示した回線接続手順例に準拠する。

項目等	頁	改定内容
3.9	3-19	この項目は改正された設備・告示平20第四百六十七号に従って、説明文を挿入。 3.9　キャリア・モニタリングと話中表示に関する条件 ・(1)　免許局にあって送信に使用する･･･ この場合のキャリア・モニタリング・レベルは 7μV 未満とする。そして、運用状況に応じて、このレベルは 7μV 未満の範囲内で変えてもよい。 ・(4)　回線接続手順 ア　キャリア・モニタリング／話中表示を用いる免許局に対する回線接続手順例を図 3-5 に示す。 イ　1回の通信時間は5分をこえてはならないものとする。1回の通信を終了した場合には、1 分以上経過した後でなければ通信してはならないが、キャリア・モニタリングを行い使用する周波数と同一の電波がない場合には、1 分の送信休止時間を短縮することができる。 ウ　連続して 5 分を超える電波の発射をしようとした場合には、送信時間制限装置により自動的に送信を停止し、その停止から1分以上経過した後でなければ送信できないこと。
3.9	3-20～21	設備・告示平 20 第四百六十七号の改正に従って図 3-4 を修正。また、新しい図 3-5 を追加。本改定履歴には具体的な図面の掲載は省略。
4.1.7.3.4(2)	3-35	ユーザコードの補足説明を追加 ・b)ユーザコード(UC) 9 ビットのユーザコードは、通信相手の設定を行う。設定範囲は 0～511 とする。ユーザコードの設定は可変しても良い。また、複数のユーザコードを保有してもよい。 ただし、受信側で“0”を設定した場合、ユーザコードによる識別機能は解除され、いかなるユーザコードでも受信すること。
第 8 章	3-77	用語の説明 この項目に標準感度の説明を追加。 ・標準感度 法・告示昭 61 第三百九十五号では、種々の変調方式に対応して感度、基準感度や規格感度等の用語を用いている。本標準規格では三つの変調方式(RZ SSB、π/4 シフト QPSK と 4 値 FSK)に共通する用語として標準感度を用いた。

第3編 1.2 版 改 定 履 歴

項目等	頁	改定内容
4.1.11	3-53	誤記訂正（音声符号化→誤り訂正処理に訂正） (4)秘話スクランブル方式 音声通信における秘話スクランブルの範囲に関して、第 5 章で推奨される音声符号化方式を使用した場合について説明する。秘話スクランブル範囲を図 4-27 に示す。秘話スクランブル処理は、誤り訂正処理前の 49 ビットの情報データに対して行うものとする。それから秘話スクランブルされた情報データに対して誤り訂正処理が行われて、TCH が組み立てられる。 音声通信において TCH（非音声 2）を含む場合であっても、音声通信の秘話スクランブル範囲は変わらず､図 4-27 に示す音声符号化情報データと秘話スクランブルビット列の位置関係も変わらない。例えば TCH1（非音声 2）と TCH2（音声）の組み合わせの場合、図 4-28 に示すとおりとなる。 TCH（非音声 1)、TCH（非音声 2）を使用した場合の秘話スクランブル範囲は規定しない。
第 5 章	3-61	字句修正(明確化) （修正前） デジタル簡易無線局における符号化された音声信号の伝送速度は、誤り訂正符号を含め、3.6 kbps 以下とする。音声符号化には、フレームサイズ 20ms（72 ビット）、音声符号 2.45 kbps、誤り訂正符号 1.15 kbps の Digital Voice Systems, Inc. の AMBE+2™ Enhanced Half-Rate (3600 bps)を推奨する。 （修正後） デジタル簡易無線局における符号化された音声信号の伝送速度は、誤り訂正符号を含め、3.6 kbps 以下とする。音声符号化には、フレームサイズ 20ms（72 ビット）で Digital Voice Systems, Inc. の AMBE+2™ Enhanced Half-Rate (3.6 kbps：音声符号 2.45 kbps、誤り訂正符号 1.15 kbps)を推奨する。なお、誤り訂正符号化は音声符号化方式に付随の方式とする。

注 1）“頁、番号”は改版後の頁、番号を示す。　　2）傍線の部分は改定部分を示す。

3）行数の表示は特にことわり書きのない限り、該当する章、節中の第何行目かを示す。

項目等	頁	改定内容
第 5 章	3-61	図 5-1 を修正（詳細化） （修正前） （修正後）

注 1）“頁、番号”は改版後の頁、番号を示す。　2）傍線の部分は改定部分を示す。

3）行数の表示は特にことわり書きのない限り、該当する章、節中の第何行目かを示す。

第1編 1.3 版 改 定 履 歴

<table>
<tr><th>項目等</th><th>頁</th><th>改定内容</th></tr>
<tr><td>2.2</td><td>1-4</td><td>
150MHz 帯の免許局を追加（表 2-1 を修正）
（修正前）
<table>
<tr><td>無線局の区分</td><td>免許局</td><td colspan="2">登録局</td></tr>
<tr><td>割当周波数</td><td>467MHz 帯</td><td>351MHz 帯</td><td>351MHz 帯</td></tr>
<tr><td>チャネル数</td><td>65</td><td>30</td><td>5</td></tr>
<tr><td>空中線電力</td><td colspan="2">5W 以下</td><td>1W 以下</td></tr>
<tr><td>開設区域</td><td colspan="2">全国の陸上</td><td>全国の陸上及びその上空</td></tr>
<tr><td>呼出名称記憶装置</td><td colspan="3">必須</td></tr>
<tr><td>キャリアセンス</td><td>－</td><td colspan="2">必須</td></tr>
</table>
（修正後）
<table>
<tr><td>無線局の区分</td><td colspan="2">免許局</td><td colspan="2">登録局</td></tr>
<tr><td>割当周波数</td><td>154MHz 帯</td><td>467MHz 帯</td><td>351MHz 帯</td><td>351MHz 帯</td></tr>
<tr><td>チャネル数</td><td>28</td><td>65</td><td>30</td><td>5</td></tr>
<tr><td>空中線電力</td><td colspan="3">5W 以下</td><td>1W 以下</td></tr>
<tr><td>開設区域</td><td colspan="3">全国の陸上</td><td>全国の陸上及び上空</td></tr>
<tr><td>呼出名称記憶装置</td><td colspan="4">必須</td></tr>
<tr><td>キャリアセンス</td><td colspan="2">－</td><td colspan="2">必須</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>3.3.4</td><td>1-7</td><td>
正確な記述とした。((1)項に免許第二条第 9 項を追加した。)

(1)　簡易無線局であって、送信装置ごとに申請することが不合理であると認められる無線局については、二以上の送信装置を含めて単一の無線局として申請することができる。
(2)　デジタル簡易無線局の免許局の送信装置及び 400MHz 帯の周波数の電波を使用する FM 方式（電波の型式は F2D 又は F3E）を用いた簡易無線局の送信装置を複合した無線設備にあっては、一つの筐体に収まっていること。
</td></tr>
<tr><td>3.6.1</td><td>1-13,14</td><td>誤記訂正（表 3-3 の項目　電波の形式→電波の型式に修正　2 箇所）</td></tr>
<tr><td>3.6.1</td><td>1-15</td><td>150MHz 帯の割当周波数、空中線電力及び電波の型式の表 3-3(続)を追加</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>3.6.2</td><td>1-16</td><td>誤記訂正（表 3-4 の項目　電波の形式→電波の型式に修正　1 箇所）</td></tr>
<tr><td>3.6.3</td><td>1-17</td><td>150MHz 帯のチャネルについて追加

エ　150MHz 帯のチャネル
150MHz 帯デジタル簡易無線においては､FM 方式（電波の型式は F2D 又は F3E）の周波数帯と共用している。また、表 3-3 に示したチャネル番号 20 から 28 はデータ専用チャネルに割当てられる。データ専用チャネルは音声通信機能を設けないこと。</td></tr>
<tr><td>3.11</td><td>1-24</td><td>150MHz 帯の識別コード追加（表 3-6 を修正）
（修正前）
<table>
<tr><th>変調方式／無線局の区分</th><th>免許局</th><th>登録局</th><th>登録局（上空利用）</th></tr>
<tr><td>四分のπシフト四相位相変調</td><td>1B</td><td>1R</td><td>1S</td></tr>
<tr><td>実数零点単側波帯変調</td><td>2B</td><td>2R</td><td>2S</td></tr>
<tr><td>四値周波数偏位変調</td><td>3B</td><td>3R</td><td>3S</td></tr>
</table>

（修正後）
<table>
<tr><th rowspan="2">変調方式／無線局の区分</th><th colspan="2">免許局</th><th>登録局（陸上）</th><th>登録局（陸上及び上空）</th></tr>
<tr><th>154MHz 帯</th><th>467MHz 帯</th><th colspan="2">351MHz 帯</th></tr>
<tr><td>四分のπシフト四相位相変調</td><td>1A</td><td>1B</td><td>1R</td><td>1S</td></tr>
<tr><td>実数零点単側波帯変調</td><td>2A</td><td>2B</td><td>2R</td><td>2S</td></tr>
<tr><td>四値周波数偏位変調</td><td>3A</td><td>3B</td><td>3R</td><td>3S</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

注 1）“頁、番号”は改版後の頁、番号を示す。　　2）傍線の部分は改定部分を示す。
3）行数の表示は特にことわり書きのない限り、該当する章、節中の第何行目かを示す。

第2編 1.3 版 改 定 履 歴

<table>
<tr><th>項目等</th><th>頁</th><th>改定内容</th></tr>
<tr><td>2.2</td><td>2-4</td><td>150MHz 帯の免許局を追加（表 2-1 を修正）
（修正前）
<table>
<tr><td>無線局の区分</td><td>免許局</td><td colspan="2">登録局</td></tr>
<tr><td>割当周波数</td><td>467MHz 帯</td><td>351MHz 帯</td><td>351MHz 帯</td></tr>
<tr><td>チャネル数</td><td>65</td><td>30</td><td>5</td></tr>
<tr><td>空中線電力</td><td colspan="2">5W 以下</td><td>1W 以下</td></tr>
<tr><td>開設区域</td><td colspan="2">全国の陸上</td><td>全国の陸上及びその上空</td></tr>
<tr><td>呼出名称記憶装置</td><td colspan="3">必須</td></tr>
<tr><td>キャリアセンス</td><td>－</td><td colspan="2">必須</td></tr>
</table>
（修正後）
<table>
<tr><td>無線局の区分</td><td colspan="2">免許局</td><td colspan="2">登録局</td></tr>
<tr><td>割当周波数</td><td>154MHz 帯</td><td>467MHz 帯</td><td>351MHz 帯</td><td>351MHz 帯</td></tr>
<tr><td>チャネル数</td><td>28</td><td>65</td><td>30</td><td>5</td></tr>
<tr><td>空中線電力</td><td colspan="3">5W 以下</td><td>1W 以下</td></tr>
<tr><td>開設区域</td><td colspan="3">全国の陸上</td><td>全国の陸上及び上空</td></tr>
<tr><td>呼出名称記憶装置</td><td colspan="4">必須</td></tr>
<tr><td>キャリアセンス</td><td colspan="2">－</td><td colspan="2">必須</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>3.3.4</td><td>2-6</td><td>正確な記述とした。((1)項に免許第二条第 9 項を追加した。)

(1)　簡易無線局であって、送信装置ごとに申請することが不合理であると認められる無線局については、二以上の送信装置を含めて単一の無線局として申請することができる。
(2)　デジタル簡易無線局の免許局の送信装置及び 400MHz 帯の周波数の電波を使用する FM 方式（電波の型式は F2D 又は F3E）を用いた簡易無線局の送信装置を複合した無線設備にあっては、一つの筐体に収まっていること。</td></tr>
<tr><td>3.5.1</td><td>2-14</td><td>(3)のイ　（設備別表第三号第 1 項(3)と第 19 項）を
（設備別表第三号第 1 項、第 2 項と第 19 項）に修正。</td></tr>
<tr><td>3.5.1</td><td>2-15</td><td>(4)のア　（施行第四条の四第 2 項第三号）を
（施行第四条の四第 2 項第四号）に修正。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>3.6.1</td><td>2-20</td><td>150MHz 帯の割当周波数、空中線電力及び電波の型式の表 3-6(続)を追加</td></tr>
<tr><td>3.6.3</td><td>2-22</td><td>150MHz 帯のチャネルについて追加

エ　150MHz 帯のチャネル
150MHz 帯デジタル簡易無線においては、FM 方式（電波の型式は F2D 又は F3E）の周波数帯と共用している。また、表 3-4 に示したチャネル番号 20 から 28 はデータ専用チャネルに割当てられる。データ専用チャネルは音声通信機能を設けないこと。</td></tr>
<tr><td>3.12</td><td>2-28</td><td>150MHz 帯の識別コード追加（表 3-7 を修正）
（修正前）
<table>
<tr><th>変調方式／無線局の区分</th><th>免許局</th><th>登録局</th><th>登録局（上空利用）</th></tr>
<tr><td>四分のπシフト四相位相変調</td><td>1B</td><td>1R</td><td>1S</td></tr>
<tr><td>実数零点単側波帯変調</td><td>2B</td><td>2R</td><td>2S</td></tr>
<tr><td>四値周波数偏位変調</td><td>3B</td><td>3R</td><td>3S</td></tr>
</table>

（修正後）
<table>
<tr><th rowspan="2">変調方式／無線局の区分</th><th colspan="2">免許局</th><th>登録局（陸上）</th><th>登録局（陸上及び上空）</th></tr>
<tr><th>154MHz 帯</th><th>467MHz 帯</th><th colspan="2">351MHz 帯</th></tr>
<tr><td>四分のπシフト四相位相変調</td><td>1A</td><td>1B</td><td>1R</td><td>1S</td></tr>
<tr><td>実数零点単側波帯変調</td><td>2A</td><td>2B</td><td>2R</td><td>2S</td></tr>
<tr><td>四値周波数偏位変調</td><td>3A</td><td>3B</td><td>3R</td><td>3S</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

注 1）“頁、番号”は改版後の頁、番号を示す。　2）傍線の部分は改定部分を示す。

3）行数の表示は特にことわり書きのない限り、該当する章、節中の第何行目かを示す。

第3編 1.3 版 改 定 履 歴

<table>
<tr><th>項目等</th><th>頁</th><th>改定内容</th></tr>
<tr><td>2.2</td><td>3-4</td><td>150MHz 帯の免許局を追加（表 2-1 を修正）
（修正前）
<table>
<tr><td>無線局の区分</td><td>免許局</td><td colspan="2">登録局</td></tr>
<tr><td>割当周波数</td><td>467MHz 帯</td><td>351MHz 帯</td><td>351MHz 帯</td></tr>
<tr><td>チャネル数</td><td>65</td><td>30</td><td>5</td></tr>
<tr><td>空中線電力</td><td colspan="2">5W 以下</td><td>1W 以下</td></tr>
<tr><td>開設区域</td><td colspan="2">全国の陸上</td><td>全国の陸上及びその上空</td></tr>
<tr><td>呼出名称記憶装置</td><td colspan="3">必須</td></tr>
<tr><td>キャリアセンス</td><td>－</td><td colspan="2">必須</td></tr>
</table>
（修正後）
<table>
<tr><td>無線局の区分</td><td colspan="2">免許局</td><td colspan="2">登録局</td></tr>
<tr><td>割当周波数</td><td>154MHz 帯</td><td>467MHz 帯</td><td>351MHz 帯</td><td>351MHz 帯</td></tr>
<tr><td>チャネル数</td><td>28</td><td>65</td><td>30</td><td>5</td></tr>
<tr><td>空中線電力</td><td colspan="3">5W 以下</td><td>1W 以下</td></tr>
<tr><td>開設区域</td><td colspan="3">全国の陸上</td><td>全国の陸上及び上空</td></tr>
<tr><td>呼出名称記憶装置</td><td colspan="4">必須</td></tr>
<tr><td>キャリアセンス</td><td colspan="2">－</td><td colspan="2">必須</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>3.3.4</td><td>3-7</td><td>正確な記述とした。((1)項に免許第二条第 9 項を追加した。)

(1)　簡易無線局であって、送信装置ごとに申請することが不合理であると認められる無線局については、二以上の送信装置を含めて単一の無線局として申請することができる。
(2)　デジタル簡易無線局の免許局の送信装置及び 400MHz 帯の周波数の電波を使用する FM 方式（電波の型式は F2D 又は F3E）を用いた簡易無線局の送信装置を複合した無線設備にあっては、一つの筐体に収まっていること。</td></tr>
<tr><td>3.6.1</td><td>3-13,14</td><td>誤記訂正（表 3-4 の項目　電波の形式→電波の型式に修正　2 箇所）</td></tr>
<tr><td>3.6.1</td><td>3-15</td><td>150MHz 帯の割当周波数、空中線電力及び電波の型式の表 3-4(続)を追加</td></tr>
<tr><td>3.6.2</td><td>3-16</td><td>誤記訂正（表 3-4 の項目　電波の形式→電波の型式に修正　1 箇所）</td></tr>
</table>

3.6.3	3-17	150MHz 帯のチャネルについて追加 エ　150MHz 帯のチャネル 150MHz 帯デジタル簡易無線においては､FM 方式(電波の型式は F2D 又は F3E)の周波数帯と共用している。また、表 3-4 に示したチャネル番号 20 から 28 はデータ専用チャネルに割当てられる。データ専用チャネルは音声通信機能を設けないこと。
3.11	3-23	150MHz 帯の識別コード追加（表 3-7 を修正）

（修正前）

変調方式／無線局の区分	免許局	登録局	登録局 （上空利用）
四分のπシフト四相位相変調	1B	1R	1S
実数零点単側波帯変調	2B	2R	2S
四値周波数偏位変調	3B	3R	3S

（修正後）

<table>
<tr><th rowspan="2">変調方式／無線局の区分</th><th colspan="2">免許局</th><th>登録局
（陸上）</th><th>登録局
（陸上及び上空）</th></tr>
<tr><th>154MHz 帯</th><th>467MHz 帯</th><th colspan="2">351MHz 帯</th></tr>
<tr><td>四分のπシフト四相位相変調</td><td>1A</td><td>1B</td><td>1R</td><td>1S</td></tr>
<tr><td>実数零点単側波帯変調</td><td>2A</td><td>2B</td><td>2R</td><td>2S</td></tr>
<tr><td>四値周波数偏位変調</td><td>3A</td><td>3B</td><td>3R</td><td>3S</td></tr>
</table>

注 1）“頁、番号”は改版後の頁、番号を示す。　2）傍線の部分は改定部分を示す。
3）行数の表示は特にことわり書きのない限り、該当する章、節中の第何行目かを示す。

1.4 版 改 定 履 歴

項目等	頁	改定内容
まえがき		標準規格／技術資料の「まえがき」の統一

第1編 1.4 版 改 定 履 歴

項目等	頁	改定内容
2.2	1-3	日本周辺海域を追加 (1) デジタル簡易無線局は、無線従事者を必要とせず、特定無線設備の技術基準適合証明に関する規則に合致する設備を使用すれば、簡単な手続きで、全国の陸上又は、全国の陸上及び日本周辺海域(2)又は、全国の陸上及び日本周辺海域並びにそれらの上空において開設できるものである。
2.2	1-3	注釈を追加 (2) 日本周辺海域とは、日本国の領海の基線（領海及び接続水域に関する法律（昭和五十二年法律第三十号）第二条第一項に規定する基線をいう。）から二百海里の線（その線が中間線（同法第一条第二項に規定する中間線をいう。以下この項において同じ。）を超えているときは、その超えている部分については、中間線とする。）までの海域をいう。
2.2	1-4	日本周辺海域を追加（表 2-1 を修正）

（修正前）

無線局の区分	免許局		登録局	
割当周波数	154MHz 帯	467MHz 帯	351MHz 帯	351MHz 帯
チャネル数	28	65	30	5
空中線電力	5W 以下			1W 以下
開設区域	全国の陸上			全国の陸上及び上空
呼出名称記憶装置	必須			
キャリアセンス	ー		必須	

（修正後）

無線局の区分	免許局		登録局	
割当周波数	154MHz 帯	467MHz 帯	351MHz 帯	351MHz 帯
チャネル数	28	65	30	5
空中線電力	5W 以下			1W 以下
開設区域	全国の陸上	全国の陸上及び日本周辺海域		全国の陸上及び日本周辺海域並びにそれらの上空
呼出名称記憶装置	必須			
キャリアセンス	ー		必須	

<table>
<tr><td>3.6.3</td><td>1-17</td><td>呼出用チャネルの設定に追加

ウ　呼出用チャネルの設定
上空利用以外の登録局において相手局を呼び出すために、表 3-5 に示したチャネル番号 15 の周波数 351.28750MHz を呼出用チャネルとする。なお、このチャネルでは秘話装置や選択呼出装置は機能しないこと。また、呼出終了後は速やかに別のチャネルへ移行することを取扱説明書等に明記すること。</td></tr>
<tr><td>3.11</td><td>1-24</td><td>日本周辺海域を追加（表 3-6 を修正）
（修正前）
<table>
<tr><td rowspan="2">変調方式／無線局の区分</td><td colspan="2">免許局</td><td>登録局
(陸上)</td><td>登録局
(陸上及び上空)</td></tr>
<tr><td>154MHz 帯</td><td>467MHz 帯</td><td colspan="2">351MHz 帯</td></tr>
<tr><td>四分のπシフト四相位相変調</td><td>1A</td><td>1B</td><td>1R</td><td>1S</td></tr>
<tr><td>実数零点単側波帯変調</td><td>2A</td><td>2B</td><td>2R</td><td>2S</td></tr>
<tr><td>四値周波数偏位変調</td><td>3A</td><td>3B</td><td>3R</td><td>3S</td></tr>
</table>
（修正後）
<table>
<tr><td rowspan="2">変調方式／無線局の区分</td><td>免許局
（全国の陸上）</td><td>免許局
（全国の陸上及び日本周辺海域）</td><td>登録局
（全国の陸上及び日本周辺海域）</td><td>登録局
（全国の陸上及び日本周辺海域並びにそれらの上空）</td></tr>
<tr><td>154MHz 帯</td><td>467MHz 帯</td><td colspan="2">351MHz 帯</td></tr>
<tr><td>四分のπシフト四相位相変調</td><td>1A</td><td>1B</td><td>1R</td><td>1S</td></tr>
<tr><td>実数零点単側波帯変調</td><td>2A</td><td>2B</td><td>2R</td><td>2S</td></tr>
<tr><td>四値周波数偏位変調</td><td>3A</td><td>3B</td><td>3R</td><td>3S</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>第 6 章</td><td>1-51</td><td>法人名修正

一般財団法人テレコムエンジニアリングセンター</td></tr>
</table>

第2編 1.4 版　改　定　履　歴

<table>
<tr><th>項目等</th><th>頁</th><th>改定内容</th></tr>
<tr><td>2.2</td><td>2-3</td><td>日本周辺海域を追加

(1)　デジタル簡易無線局は、無線従事者を必要とせず、特定無線設備の技術基準適合証明に関する規則に合致する設備を使用すれば、簡単な手続きで、全国の陸上又は、全国の陸上及び日本周辺海域[4]又は、全国の陸上及び日本周辺海域並びにそれらの上空において開設できるものである。</td></tr>
<tr><td>2.2</td><td>2-3</td><td>注釈を追加

[4] 日本周辺海域とは、日本国の領海の基線（領海及び接続水域に関する法律（昭和五十二年法律第三十号）第二条第一項に規定する基線をいう。）から二百海里の線（その線が中間線（同法第一条第二項に規定する中間線をいう。以下この項において同じ。）を超えているときは、その超えている部分については、中間線とする。）までの海域をいう。</td></tr>
<tr><td>2.2</td><td>2-4</td><td>日本周辺海域を追加（表 2-1 を修正）
（修正前）
<table>
<tr><td>無線局の区分</td><td colspan="2">免許局</td><td colspan="2">登録局</td></tr>
<tr><td>割当周波数</td><td>154MHz 帯</td><td>467MHz 帯</td><td>351MHz 帯</td><td>351MHz 帯</td></tr>
<tr><td>チャネル数</td><td>28</td><td>65</td><td>30</td><td>5</td></tr>
<tr><td>空中線電力</td><td colspan="3">5W 以下</td><td>1W 以下</td></tr>
<tr><td>開設区域</td><td colspan="3">全国の陸上</td><td>全国の陸上及び上空</td></tr>
<tr><td>呼出名称記憶装置</td><td colspan="4">必須</td></tr>
<tr><td>キャリアセンス</td><td colspan="2">ー</td><td colspan="2">必須</td></tr>
</table>

（修正後）
<table>
<tr><td>無線局の区分</td><td colspan="2">免許局</td><td colspan="2">登録局</td></tr>
<tr><td>割当周波数</td><td>154MHz 帯</td><td>467MHz 帯</td><td>351MHz 帯</td><td>351MHz 帯</td></tr>
<tr><td>チャネル数</td><td>28</td><td>65</td><td>30</td><td>5</td></tr>
<tr><td>空中線電力</td><td colspan="3">5W 以下</td><td>1W 以下</td></tr>
<tr><td>開設区域</td><td>全国の陸上</td><td colspan="2">全国の陸上
及び日本周辺海域</td><td>全国の陸上及び日本周辺海域並びにそれらの上空</td></tr>
<tr><td>呼出名称記憶装置</td><td colspan="4">必須</td></tr>
<tr><td>キャリアセンス</td><td colspan="2">ー</td><td colspan="2">必須</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>3.6.3</td><td>2-22</td><td>呼出用チャネルの設定に追加

ウ　呼出用チャネルの設定
上空利用以外の登録局において相手局を呼び出すために、表 3-5 に示したチャネル番号 15 の周波数 351.28750MHz を呼出用チャネルとする。なお、このチャネルでは秘話装置や選択呼出装置は機能しないこと。また、呼出終了後は速やかに別のチャネルへ移行することを取扱説明書等に明記すること。</td></tr>
<tr><td>3.12</td><td>2-28</td><td>日本周辺海域を追加（表 3-10 を修正）
（修正前）
<table>
<tr><td rowspan="2">変調方式／無線局の区分</td><td colspan="2">免許局</td><td>登録局
(陸上)</td><td>登録局
(陸上及び上空)</td></tr>
<tr><td>154MHz 帯</td><td>467MHz 帯</td><td colspan="2">351MHz 帯</td></tr>
<tr><td>四分のπシフト四相位相変調</td><td>1A</td><td>1B</td><td>1R</td><td>1S</td></tr>
<tr><td>実数零点単側波帯変調</td><td>2A</td><td>2B</td><td>2R</td><td>2S</td></tr>
<tr><td>四値周波数偏位変調</td><td>3A</td><td>3B</td><td>3R</td><td>3S</td></tr>
</table>
（修正後）
<table>
<tr><td rowspan="2">変調方式／無線局の区分</td><td>免許局
（全国の陸上）</td><td>免許局
（全国の陸上及び日本周辺海域）</td><td>登録局
（全国の陸上及び日本周辺海域）</td><td>登録局
（全国の陸上及び日本周辺海域並びにそれらの上空）</td></tr>
<tr><td>154MHz 帯</td><td>467MHz 帯</td><td colspan="2">351MHz 帯</td></tr>
<tr><td>四分のπシフト四相位相変調</td><td>1A</td><td>1B</td><td>1R</td><td>1S</td></tr>
<tr><td>実数零点単側波帯変調</td><td>2A</td><td>2B</td><td>2R</td><td>2S</td></tr>
<tr><td>四値周波数偏位変調</td><td>3A</td><td>3B</td><td>3R</td><td>3S</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>第５章</td><td>2-37</td><td>法人名修正

（修正前）
財団法人テレコム・エンジニアリング・センター

（修正後）
一般財団法人テレコムエンジニアリングセンター</td></tr>
</table>

第3編 1.4 版 改 定 履 歴

<table>
<tr><th>項目等</th><th>頁</th><th>改定内容</th></tr>
<tr><td>2.2</td><td>3-3</td><td>日本周辺海域を追加

(1)　デジタル簡易無線局は、無線従事者を必要とせず、特定無線設備の技術基準適合証明に関する規則に合致する設備を使用すれば、簡単な手続きで、全国の陸上又は、全国の陸上及び日本周辺海域(2)又は、全国の陸上及び日本周辺海域並びにそれらの上空において開設できるものである。</td></tr>
<tr><td>2.2</td><td>3-3</td><td>注釈を追加

(2)　日本周辺海域とは、日本国の領海の基線（領海及び接続水域に関する法律（昭和五十二年法律第三十号）第二条第一項に規定する基線をいう。）から二百海里の線（その線が中間線（同法第一条第二項に規定する中間線をいう。以下この項において同じ。）を超えているときは、その超えている部分については、中間線とする。）までの海域をいう。</td></tr>
<tr><td>2.2</td><td>3-4</td><td>日本周辺海域を追加（表 2-1 を修正）
（修正前）
<table>
<tr><td>無線局の区分</td><td colspan="2">免許局</td><td colspan="2">登録局</td></tr>
<tr><td>割当周波数</td><td>154MHz 帯</td><td>467MHz 帯</td><td>351MHz 帯</td><td>351MHz 帯</td></tr>
<tr><td>チャネル数</td><td>28</td><td>65</td><td>30</td><td>5</td></tr>
<tr><td>空中線電力</td><td colspan="3">5W 以下</td><td>1W 以下</td></tr>
<tr><td>開設区域</td><td colspan="3">全国の陸上</td><td>全国の陸上及び上空</td></tr>
<tr><td>呼出名称記憶装置</td><td colspan="4">必須</td></tr>
<tr><td>キャリアセンス</td><td colspan="2">－</td><td colspan="2">必須</td></tr>
</table>

（修正後）
<table>
<tr><td>無線局の区分</td><td colspan="2">免許局</td><td colspan="2">登録局</td></tr>
<tr><td>割当周波数</td><td>154MHz 帯</td><td>467MHz 帯</td><td>351MHz 帯</td><td>351MHz 帯</td></tr>
<tr><td>チャネル数</td><td>28</td><td>65</td><td>30</td><td>5</td></tr>
<tr><td>空中線電力</td><td colspan="3">5W 以下</td><td>1W 以下</td></tr>
<tr><td>開設区域</td><td>全国の陸上</td><td colspan="2">全国の陸上
及び日本周辺海域</td><td>全国の陸上及び日本周辺海域並びにそれらの上空</td></tr>
<tr><td>呼出名称記憶装置</td><td colspan="4">必須</td></tr>
<tr><td>キャリアセンス</td><td colspan="2">－</td><td colspan="2">必須</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>3.6.3</td><td>3-17</td><td>呼出用チャネルの設定に追加

ウ　呼出用チャネルの設定
上空利用以外の登録局において相手局を呼び出すために、表 3-5 に示したチャネル番号 15 の周波数 351.28750MHz を呼出用チャネルとする。なお、このチャネルでは秘話装置や選択呼出装置は機能しないこと。また、呼出終了後は速やかに別のチャネルへ移行することを取扱説明書等に明記すること。</td></tr>
<tr><td>3.11</td><td>3-23</td><td>日本周辺海域を追加（表 3-7 を修正）
（修正前）
<table>
<tr><td rowspan="2">変調方式／無線局の区分</td><td colspan="2">免許局</td><td>登録局
(陸上)</td><td>登録局
(陸上及び上空)</td></tr>
<tr><td>154MHz 帯</td><td>467MHz 帯</td><td colspan="2">351MHz 帯</td></tr>
<tr><td>四分のπシフト四相位相変調</td><td>1A</td><td>1B</td><td>1R</td><td>1S</td></tr>
<tr><td>実数零点単側波帯変調</td><td>2A</td><td>2B</td><td>2R</td><td>2S</td></tr>
<tr><td>四値周波数偏位変調</td><td>3A</td><td>3B</td><td>3R</td><td>3S</td></tr>
</table>
（修正後）
<table>
<tr><td rowspan="2">変調方式／無線局の区分</td><td>免許局
（全国の陸上）</td><td>免許局
（全国の陸上及び日本周辺海域）</td><td>登録局
(全国の陸上及び日本周辺海域)</td><td>登録局
(全国の陸上及び日本周辺海域並びにそれらの上空)</td></tr>
<tr><td>154MHz 帯</td><td>467MHz 帯</td><td colspan="2">351MHz 帯</td></tr>
<tr><td>四分のπシフト四相位相変調</td><td>1A</td><td>1B</td><td>1R</td><td>1S</td></tr>
<tr><td>実数零点単側波帯変調</td><td>2A</td><td>2B</td><td>2R</td><td>2S</td></tr>
<tr><td>四値周波数偏位変調</td><td>3A</td><td>3B</td><td>3R</td><td>3S</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>4.1.7.3.4 (2) c)</td><td>3-37</td><td>法人名修正

一般社団法人　全国陸上無線協会</td></tr>
<tr><td>第 5 章</td><td>3-63</td><td>脱字修正

第 5 章　音声符号化方式</td></tr>
<tr><td>第 6 章</td><td>3-65</td><td>法人名修正

一般財団法人テレコムエンジニアリングセンター</td></tr>
</table>

一般社団法人　電波産業会

規格会議 事務局あて

FAX: 03-3592-1103　E-mail: std@arib.or.jp

〒100-0013 東京都千代田区霞が関 1-4-1 日土地ビル 11 階

標準規格に関する提案等連絡書

標準規格名称(番号)	デジタル簡易無線局の無線設備 (ARIB STD-T98)		
連 絡 者 記 入 欄			
氏名：		発 信 期 日	年 月 日
TEL:	FAX:	E-mail:	
会 社 名 部 署 名			
ページ、項目	（ご提案等の内容を具体的に記して下さい。）		
(回　　答)		事 務 局 記 入 欄	
		受 付 期 日	年 月 日
区分：		受付整理番号	－
		記　　事	

標準規格に関するご質問は、本様式にご記入の上、お送り下さい。

英文で記入される場合には、和文も併記されるようお願いします。